

# Rautavaaran lukion lääketieteellis-luonnontieteellisen painotuslinjan opetussuunnitelma



# 1. Matematiikka

## Lukiomatematiikan kertauskurssi (2op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** FY, KE

**Edellytykset:** MAY1, MAA2, MAA3, MAA4, MAA5

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla kerrataan lukion pitkän matematiikan oppimäärän asioita, joista on hyötyä lääketieteellisen linjan pääsykokeessa ja harjoitellaan hyödyntämään matematiikan työkaluja fysiikan ja kemian ongelmissa.

**Sisällöt:** prosenttilaskenta, verranto, polynomifunktiot, rationaalifunktiot, eksponenttifunktiot, logaritmifunktiot, funktion kuvaajien graafinen tarkastelu, yhtälönratkaisu, trigonometria

**Tavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija osaa

- hyödyntää erilaisia alkeisfunktioita
- tarkastella ja tulkita erilaisten alkeisfunktioiden kuvaajia
- ratkaista polynomi-, rationaali-, eksponentti- ja logaritmiyhtälöitä
- hyödyntää trigonometriaa fysiikan ongelmissa
- ratkaista erilaisia laskutoimituksia verrannon ja prosenttilaskennan avulla

**Arviointi:** Hyväksytty – hylätty

## Fysiikan matematiikkaa (2op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** FY

**Edellytykset:** MAA4, MAA6, MAA7

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla syvennetään lukion pitkän matematiikan oppimäärän sisältöä vektoreista, derivaatasta ja integraalista sekä tutustutaan useamman muuttujan funktioihin. Opintojaksolla tutustutaan myös perustason differentiaaliyhtälöihin, vektoreiden differentiaalioperaatioihin ja osittaisderivaattaan.

**Sisällöt:** vektorit, derivaatta, integraali, differentiaaliyhtälöitä, useamman muuttujan funktiot

**Tavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija osaa

- hyödyntää vektoreita ja differentiaalilaskentaa fysiikassa
- mallintaa fysiikan ongelmia differentiaali- ja integraalilaskennan keinoin
- ratkaista erilaisia differentiaaliyhtälöitä

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## 2. Kemia

### Kemian työkurssi (1op)

**Edellytykset:** KE1-3 moduulit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla harjoitellaan itsenäistä laboratoriotyöskentelyä ja raportointia. Syvennetään ymmärrystä kemian valtakunnallisten moduulien sisällöistä. Opintojaksolla tehdään kolme vapaavalintaista laboratoriotyötä, joista kirjoitetaan raportit.

**Sisällöt:** kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen analyysi, kemiallinen synteesi, tehtyjen havaintojen kemiallinen selittäminen

**Tavoitteet:** Opintojaksolla

- Opitaan toteuttamaan kemiallinen analyysi tai synteesi
- Opitaan mittausten suorittamista ja tulosten analysointia
- Harjoitellaan itsenäistä laboratoriotyöskentelyä

**Arviointi:** Hyväksytyy-hylätty

### Kemian abikurssi (2op)

**Edellytykset:** KE 1-6 moduulit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla valmistaudutaan YO-kirjoitukseen kertausmateriaalin harjoitustehtävien avulla. Muistellaan yhdessä tärkeimpiä tai epäselviä kemian sisältöjä.

**Sisällöt:** moduulien 1-6 sisällöt; suureyhtälöiden käyttö; keskeisten käsitteiden hallinta; kemiallisten piirto-ohjelmien, laskinohjelmien ja muiden kemian tehtävissä käytettyjen sovellusten hallinta

**Tavoitteet:** Opintojaksolla

- Opiskelija kertaamoduulien 1-6 sisältöjä ylioppilaskirjoitukseen valmistautuakseen
- Opiskelija harjaantuu kemian ongelmanratkaisuun
- Opiskelija osaa soveltaa yhteen moduulien 1-6 sisältöjä

**Arviointi:** Hyväksytyy-hylätty

### Kemian syventävät opinnot (1-5op)

**Edellytykset:** KE1-6 moduulit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla kerrataan lukio kemian oppisisältöjä sekä syvennetään ymmärrystä jatko-opintoja ajatellen epäorgaanisesta kemiasta, orgaanisesta kemiasta, materiaalikemiasta ja analyttisestä kemiasta. Lisäksi voidaan tutustua fysikaaliseen kemiaan.

**Sisällöt:** kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen analyysi (ionireaktiot, titraus, seosten erotusmenetelmät, gravimetrinen analyysi), kemiallinen synteesi, UV/VIS spektrofotometria, IR-spektroskopia, NMR-spektrosopia, massaspektroskopia, reaktiomekanismi, liukoisuus ja liukoisuustulo, epäorgaanisen kemian nimeämissäännöt, orgaanisen kemian nimeämissäännöt, polymeerit, sähkökemian

**Tavoitteet:** Opiskelija

- Syventää ymmärrystä kemiasta
- Vahvistaa laboratoriotyöskentelytaitoja

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## 3. Fysiikka

### Fysiikan työkurssi (1op)

**Edellytykset:** FY1-4 moduulit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla harjoitellaan itsenäistä laboratoriotyöskentelyä ja raportointia. Syvennetään ymmärrystä fysiikan valtakunnallisten moduulien sisällöistä. Opintojaksolla suoritetaan kolme vapaavalintaista laboratoriomittausta, joista kirjoitetaan raportit.

**Keskeiset sisällöt:** suureiden arvojen mittaaminen ja laskeminen, ilmiön selittäminen siihen vaikuttavilla tekijöillä, luonnonlakien toteamismittauksia

**Tavoitteet:** Opintojaksolla

- Opitaan suunnittelemaan fysiikan tutkimus ja mittauksia
- Opitaan mittausten suorittamista ja mittaustulosten käsittelyä

**Arviointi:** Hyväksyty-hylätty

### Fysiikan abikurssi (2op)

**Edellytykset:** FY 1-8 moduulit.

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla valmistaudutaan fysiikan ylioppilaskirjoituksiin tekemällä kertausmateriaalin harjoitustehtäviä. Muistellaan yhdessä tärkeimpiä tai epäselviä fysiikan sisältöjä.

**Keskeiset sisällöt:** moduulien 1-8 sisällöt, suureyhtälöiden käyttö, keskeisien käsitteiden hallinta, laskinohjelmien ja muiden fysiikan tehtävissä käytettyjen sovellusten hallinta

**Tavoitteet:** Opintojaksolla

- Opiskelija kertaan moduulien 1-8 sisältöjä ylioppilaskirjoituksiin valmistautuakseen
- Opiskelija harjaantuu fysiikan ongelmanratkaisuun
- Opiskelija osaa soveltaa yhteen moduulien 1-8 sisältöjä

**Arviointi:** Hyväksyty-hylätty

### Fysiikan syventävät opinnot (1-5op)

**Edellytykset:** FY 1-8 moduulit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla kerrataan lukio fysiikan sisältöjä sekä syvennetään ymmärrystä jatko-opintoja ajatellen mekaniikasta, termodynamiikasta, kvanttifysiikasta, sähköfysiikasta, sähkömagnetismista ja optiikasta.

**Keskeiset sisällöt:** Newtonin lait; työ, teho ja energia, momentti, hitausmomentti, tasapaino etenemisen ja pyörimisen suhteen, gravitaatioliike, aaltoliike, virtapiirit ja elektroniikan komponentit, hiukkasfysiikka, ydinreaktiot, linssit, energian säilyminen ja energiantuotanto

**Tavoitteet:** Opintojaksolla opiskelija

- Syventää fysiikan tietoja ja taitoja
- Vahvistaa mittaustaitoja

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## Integraatio-opintojaksot

### Luonnontieteiden tutkimusprojekti (2op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** KE, FY, BI, GE, MA

**Opintojakson kuvaus:** Opintojakson tavoitteena on oppia luonnontieteellisen tutkimusprojektin suunnittelu ja toteutus sekä tulosten raportointi. Tutkimusprojektin aiheen on tarkoitus olla vähintään kahden oppiaineen sisältöjä yhdistävä. Opintojakso suoritetaan itsenäisesti, yksin tai ryhmässä, ja sen voi suorittaa missä tahansa vaiheessa lukio-opintoja. Tutkimusprojektin toteutukseen saa ohjeistusta ja tarvittaessa myös opetusta aineenopettajilta (esimerkiksi laboratoriotyöskentelyyn, mittausten tekemiseen tai tulosten käsittelyyn).

**Keskeiset sisällöt:** tutkimusongelman valinta; tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja tulosten julkaisu

**Tavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija osaa soveltaa eri luonnontieteille tyypillisiä lähestymistapoja poikkitieteellisen tutkimusprojektin toteuttamiseksi

**Arviointi:** Opintojakso arvioidaan suoritusmerkinnällä, hyväksytyyn suoritukseen vaaditaan tutkimusraportin palautus.

### LUMA-leiri (1-5op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** KE, FY, BI, GE, MA

**Opintojakson kuvaus:** Opintojakso toteutetaan kerran lukuvuodessa leirikouluna, josta saa kerrallaan yhden opintopisteen suorituksen itse valittuun oppiaineeseen. Voidaan valita useampana lukuvuonna.

**Keskeiset sisällöt ja tavoitteet:** Opintojaksolla opiskelija tekee eri luonnontieteiden sisältöjä soveltamalla ja yhdistämällä projektityön ja esittelee sen muille LUMA-leirille osallistuville.

**Arviointi:** Opintojakso arvioidaan suoritusmerkinnällä, edellytyksiä ovat aktiivinen osallistuminen ryhmän projektityön tekemiseen, esittelemiseen ja muiden töiden kommentoiminen.

### Lääketieteellisten alojen pääsykokeisiin valmentautuminen (2-6op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** KE, FY, BI, MA

**Edellytykset:** FY 1-8, KE 1-6 ja MAA 1-12

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla harjoitellaan lääketieteellisten alojen pääsykokeita varten tekemällä vanhoja pääsykoetehtäviä ja muita harjoitustehtäviä.

**Keskeiset sisällöt:** fysiikan, kemian, biologian ja matematiikan lukion opetussuunnitelman sisällöt

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on

- Valmentautua lääketieteellisten alojen valintakokeisiin harjoittelemalla fysiikan, kemian, biologian ja matematiikan pääsykoetehtäviä
- Harjoitella koetehtäviin vastaamista ilman symbolisen laskennan ohjelmia

**Arviointi:** Hyväksytyy-hylätty



## 4. Biologia

### ***Lääketieteellisesti painottuneet opintojaksot***

Lääketieteellisesti painottuneen linjan koulukohtaisten soveltavien biologian opintojaksojen tavoitteena on lisätä opiskelijan perustietämystä elimistön rakenteesta, solubiologiasta, aineenvaihdunnan biokemiallisista reaktioista, geneistä ja perinnöllisyydestä. Sisällöissä hyödynnetään oppiainerajoja (KE, MA, TE) ylittäviä lähestymistapoja. Opintojaksot tukevat opiskelijan valmistautumista biologian ylioppilaskirjoituksiin sekä lääketieteellisten alojen pääsykokeisiin.

### **Biokemian ja molekyylibiologian laboratoriotyöt (2op)**

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** KE, MA

**Edellytykset:** BI4, KE2

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija syventää osaamistaan erilaisista biomolekyyleistä ja niiden tutkimusmenetelmistä. Keskiössä ovat biologian ja kemian opinnoissa käsitellyt hiilihydraatit, proteiinit, rasvat ja nukleiinihapot. Opiskelija oppii myös turvallista ja järjestelmällistä työskentelyä laboratoriossa. Opintojaksolla harjoitellaan tulosten analysointia ja tulkintaa laskentaohjelmia hyödyntäen.

**Keskeiset sisällöt:** hiilihydraattien ja proteiinien osoitusmenetelmät, kromatografia, DNA:n saostus, elektroforeesi, entsyymiaktiivisuuden tutkimus, spektrofotometri

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan biomolekyyleistä ja niiden toiminnasta.
- harjoittelee laboratorion perusvälineistön, kuten automaattipipettien ja sentrifuugin, käyttöä.
- tutustuu biokemian ja molekyylibiologian yleisiin tutkimusmenetelmiin.
- oppii turvallista ja järjestelmällistä työskentelyä laboratoriossa.
- harjoittelee tulosten analysointia ja tulkintaa laskentaohjelmilla.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

### **Elintavat ja fysiologia (2op)**

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** TE

**Edellytykset:** BI5, TE1

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija kertaan ja syventää osaamistaan ihmisen fysiologiasta. Opintojaksolla rakennetaan ymmärrystä elintapojen ja elimistön toiminnan välisestä yhteydestä. Keskiössä ovat suomalaiset kansantaudit sekä terveyttä ylläpitävien tapojen tai niiden puuttumisen vaikutus fysiologiaan. Lisäksi opintojaksoon voidaan sisällyttää ajankohtaisia aiheita esimerkiksi mielenterveyteen tai terveystrendeihin liittyen. Opiskelija tutustuu myös monialaiseen terveystieteen, fysiologian ja liikuntabiologian tutkimukseen.

**Keskeiset sisällöt:** päihteiden käytön vaikutusmekanismit, ravitsemuksen fysiologia, liikunnan ja liikkumattomuuden fysiologia, unen fysiologia, sydän- ja verisuonisairauksien syntymekanismit, terveystieteellisen tutkimuksen menetelmät

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan ihmisen fysiologiasta.
- rakentaa ymmärrystä elintapojen ja elimistön toiminnan välisestä yhteydestä.
- oppii terveyttä edistävien elintapojen tai niiden puuttumisen vaikutukset fysiologialle.

- oppii suomalaisista kansantaudeista ja niiden syntymekanismeista.
- harjoittelee terveystieteellisen tutkimuksen seuraamista ja ristiriitaisten tutkimustulosten kriittistä tarkastelua.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## **Genetiikka ja perinnöllisyys (2op)**

**Edellytykset:** BI4

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija syventää osaamistaan geenien toiminnasta sekä perinnöllisyyden mekanismeista. Opiskelija oppii geenien merkityksestä yksilönkehityksen sekä solujen ja kudosten toiminnan säätelyssä. Opintojaksolla tutustutaan myös geenien aktiivisuuden säätelyyn. Opiskelija harjoittelee erottamaan yleisten ominaisuuksien ja sairauksien periytymismekanismeja. Opintojakson päätteeksi opiskelija toteuttaa kirjallisuuskatsauksen valitsemansa ominaisuuden tai sairauden periytymisestä.

**Keskeiset sisällöt:** hox-geenit, geenien aktiivisuuden säätelymekanismit, ympäristön vaikutukset geenien aktiivisuuteen, epigeneettiset tekijät ja periytyminen, mendelistinen periytyminen, yhteisvallitseva periytyminen, välimuotoinen periytyminen, geenimutaatiot, sukupuoleen sitoutunut periytyminen, sukupuut

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan geenien toiminnasta ja perinnöllisyyden mekanismeista.
- oppii geenien merkityksestä yksilönkehityksen sekä solujen ja kudosten toiminnan säätelyssä.
- tutustuu epigenetiikkaan.
- oppii geenien aktiivisuuden säätelymekanismeista ja ympäristön vaikutuksesta geenien aktiivisuuteen.
- harjoittelee yleisten ominaisuuksien ja sairauksien periytymismekanismeja.
- toteuttaa kirjallisuuskatsauksen valitsemansa ominaisuuden tai sairauden periytymisestä.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## **Solu- ja molekyylibiologia (2op)**

**Edellytykset:** BI4, BI5

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija syventää osaamistaan solujen rakenteesta, toiminnasta ja jakautumisesta sekä solujen välisestä viestinnästä. Keskiössä ovat tumalliset solut. Opiskelija oppii ymmärtämään solujen ja biomolekyylien toimintaa osana ihmiskehoa ja sen aineenvaihduntaa. Opintojaksolla opiskelija oppii vertailemaan solusyklin, solukuoleman ja syövän solu- ja molekyyli-tason mekanismeja. Opintojaksolla tutustutaan yleisten lääkkeiden, kuten kipulääkkeiden vaikutusmekanismeihin solujen aineenvaihduntaan. Lisäksi opintojaksolla harjoitellaan erilaisten solujen tutkimista mikroskoopilla.

**Keskeiset sisällöt:** tumalliset solut, hormonit, kudoshormonit, kasvutekijät, entsyymit, apoptoosi, syöpäsolut, proteiinit, hiilihydraatit, lipidit, nukleiinihapot, mitoosi, meioosi

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan solujen rakenteesta, toiminnasta ja jakautumisesta.
- oppii vertaamaan solujen välisen viestinnän, syöpäsolun synnyn ja solusyklin säätelyn mekanismeja.

- ymmärtää yleisten biomolekyylien, kuten hormonien ja entsyymien, toiminnan osana ihmiskehon aineenvaihduntaa.
- tutustuu yleisten lääkkeiden solu- ja molekyylibiologisiin vaikutusmekanismeihin.
- harjoittelee solujen tutkimista mikroskoopilla.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## **Biotekniikan lääketieteelliset sovellukset ja urapolut (2op)**

**Edellytykset:** BI6

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija syventää osaamistaan yleisimmistä biotekniikan menetelmistä ja perehtyy niiden hyödyntämiseen lääke- ja biolääketieteessä. Opiskelija oppii geenitekniikan menetelmiä perinnöllisten sairauksien, sairastumisriskien ja syövän diagnostiikassa. Lisäksi opiskelija oppii biotekniikan hyödyntämistä tautimallien, lääkkeiden ja hoitomuotojen kehityksessä. Opintojaksolla opiskelija harjoittelee myös eettistä pohdintaa geeninmuokkaukseen perustuvista hoitomuodoista. Lisäksi opintojaksolla tutustutaan lääke- ja biolääketieteen opintosuuntauksiin sekä uramahdollisuuksiin.

**Keskeiset sisällöt:** tautimallit, geenikoettimet, DNA-sirut, biopankit, genomitietokannat, geenitestit, sikiödiagnostiikka, antigeenitestit, PCR-testit, biomarkkerit, antibiootit, rokotteet, hormonilääkkeet

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan yleisimmistä biotekniikan menetelmistä, kuten geeninmuokkauksesta ja DNA:n monistamisesta.
- oppii geenitekniikan menetelmiä sairauksien, sairastumisriskin ja syövän diagnostiikassa.
- oppii biotekniikan hyödyntämistä tautimallien, lääkkeiden ja hoitomuotojen kehityksessä.
- oppii lääketieteellisen tutkimustiedon tallentamisesta genomitietokantoihin ja biopankkeihin.
- harjoittelee eettistä pohdintaa geeninmuokkaukseen perustuvista hoitomuodoista.
- tutustuu lääketieteen ja biolääketieteen opintosuuntauksiin sekä uramahdollisuuksiin.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## ***Luonnonsuojelubiologian opintojaksot***

Luonnonsuojelubiologiaan painottuneen linjan koulukohtaisten soveltavien biologian opintojaksojen tavoitteena on lisätä opiskelijan perustietämystä ekosysteemien toiminnasta, monimuotoisuudesta, luontokadosta ja luonnonsuojelusta. Sisällöissä hyödynnetään oppiainerajoja (GE, ÄI, YH) ylittäviä lähestymistapoja. Opintojaksot tukevat opiskelijan valmistautumista biologian ylioppilaskirjoituksiin sekä luonnontieteellisten alojen pääsykokeisiin.

## **Monimuotoisuus (2op)**

**Edellytykset:** BI2, BI3

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija tutustuu monimuotoisuuteen globaalista sekä suomalaisesta näkökulmasta. Opiskelija oppii erottamaan biologisen monimuotoisuuden

tasot ja ymmärtämään jokaisen tason tärkeyden maapallon biodiversiteetille. Opiskelija oppii myös tunnistamaan monimuotoisuutta mahdollistavia abioottisia ja bioottisia tekijöitä. Lisäksi opiskelija oppii sijoittamaan kartalle maapallon monimuotoisuuskeskuksia sekä tunnistamaan Suomen luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä elinympäristöjä.

**Keskeiset sisällöt:** lajin sisäinen monimuotoisuus, lajimonimuotoisuus, ekosysteemien monimuotoisuus, biodiversiteetti, avainlajit, monimuotoisuuskeskukset, perinnebiotoopit, suot, lehdot

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- oppii erottamaan biologisen monimuotoisuuden tasot ja ymmärtämään jokaisen tason merkityksen maapallon biodiversiteetille.
- oppii tunnistamaan monimuotoisuutta mahdollistavat abioottiset ja bioottiset ympäristötekijät.
- oppii sijoittamaan kartalle maapallon monimuotoisuuskeskuksia ja tunnistaa niiden avainlajeja.
- oppii tunnistamaan Suomen luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä ekosysteemejä, kuten perinnebiotooppeja, soita, vanhoja metsiä ja lehtoja.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## **Ekologinen tutkimus ja biotekniikan ratkaisut (2op)**

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** GE

**Edellytykset:** BI2, BI3

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija tutustuu ekologisen tutkimuksen menetelmiin ja biotekniikan hyödyntämiseen sen tukena. Opiskelija oppii yleisimmät ekologian tutkimusmenetelmät, kuten observoinnin, kasvivirusanalyysin, näytteiden keruun sekä populaatiolaskennan. Lisäksi opiskelija harjoittelee ekologisen tutkimuksen vaihteita ja niiden toteuttamista. Opintojakson painopisteenä on suunnitelmallista ja järjestelmällistä kenttätyöskentelyä sekä näytteiden käsittelyä ja analysointia harjoittava työskentely. Opiskelijat harjoittelevat myös tutkimustulosten mallintamista taulukkolaskenta- ja karttaohjelmien avulla. Lisäksi opiskelijat tutustuvat ekologisessa tutkimuksessa käytettävään biotekniikkaan, kuten DNA-analyysiin.

**Keskeiset sisällöt:** ekologisen tutkimuksen vaiheet, kasvivirusanalyysi, observointi, populaatiolaskenta, avainlajikartoitus, vesinäytteiden keruu, mittaukset, turve- ja maaperänäytteiden keruu, kamerat, mallinnus, ympäristön DNA-analyysit, biosensorit

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- oppii yleisimmät ekologisen tutkimuksen menetelmät, kuten kasvivirusanalyysin, observoinnin ja populaatiolaskennan.
- hahmottaa ekologisen tutkimuksen vaiheet ja oppii luomaan tutkimussuunnitelmia tutkimuksen vaihteita hyödyntäen.
- harjoittelee ekologista kenttätutkimusta käytännössä.
- oppii suunnitelmallista ja järjestelmällistä tutkimustyöskentelyä.
- harjoittelee tutkimustulosten mallintamista taulukkolaskenta- ja karttaohjelmistoilla.
- tutustuu ekologisessa tutkimuksessa hyödynnettävään biotekniikkaan.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## Luontokadon mekanismit (2op)

**Edellytykset:** BI2, BI3, Monimuotoisuus

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija syventää ymmärrystään luontokadon syistä ja syntymekanismeista. Opiskelija oppii, miten ihmisen maankäyttö, luonnonvarojen hyödyntäminen ja vieraslajien levittäminen vaikuttavat erilaisiin elinympäristöihin ja niiden monimuotoisuuteen. Lisäksi opiskelija oppii ilmastonmuutoksen mekanismeista ja vaikutuksista luontoon. Opintojaksolla opiskelija oppii myös ymmärtämään, miten luontakato vaikuttaa maapallon elinkelpoisuuteen. Opintojaksolla tutustutaan konkreettisiin esimerkkeihin luontokadosta Suomessa ja muualla maailmassa.

**Keskeiset sisällöt:** luontakato, ilmastonmuutos, kaivostoiminta, saastuminen, energiantuotanto, infrastuktuuri, vieraslajit, maatalous, metsäteollisuus

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- oppii maankäytön aiheuttamasta luontokadosta.
- oppii luonnonvarojen hyödyntämisen aiheuttamasta luontokadosta.
- oppii vieraslajeista ja niiden aiheuttamasta luontokadosta.
- oppii ilmastonmuutoksen syntymekanismeista ja sen vaikutuksesta luonnon monimuotoisuuteen.
- ymmärtää, miten luontakato vaikuttaa maapallon elinkelpoisuuteen.
- tutustuu konkreettisiin esimerkkeihin luontokadosta Suomessa ja muualla maailmassa.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## Luonnonsuojelu, vaikuttaminen ja ympäristöoikeus (2op)

**Oppiainerajat ylittävät sisällöt:** GE, ÄI, YH

**Edellytykset:** BI2, BI3, GE1, monimuotoisuus ja luontokadon mekanismit

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija perehtyy ratkaisuihin, joilla ihmisen aiheuttamaa ilmastonmuutosta ja luontokatoa voidaan torjua. Opiskelija oppii ilmastonmuutoksen hidastamisen, ekosysteemien ennallistamisen ja luonnonsuojelun keinoja eri toimijatasoilla. Lisäksi opiskelija tutustuu olennaisimpiin kansainvälisten tahojen sopimuksiin ja velvoitteisiin sekä Suomen lainsäädäntöön, joilla ilmastonmuutosta ja luontokatoa pyritään ehkäisemään. Opintojaksolla harjoitellaan myös kriittistä monilukutaitoa ja hyödynnetään mediaa vaikuttamisen keinona.

**Sisällöt:** ennallistaminen, luonnonsuojelualueet, rauhoittaminen, uhanalaisuusluokitukset, kestävä luonnonvarojen käyttö, kestävä maankäyttö ja rakentaminen, ympäristöjärjestöt, ympäristö- ja luonnonsuojelulait, YK:n yleissopimukset, EU:n ympäristödirektiivit, ilmastokokoukset

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- oppii eri toimijatasojen keinoja ilmastonmuutoksen ja luontokadon torjumiseksi.
- oppii yleisimpiä ekosysteemien ennallistamis- ja luonnonsuojelukeinoja.
- tutustuu ympäristön ja luonnonsuojelun eri toimijoihin, kuten tutkimukseen, valtioon ja järjestöihin.
- oppii pohtimaan omia vaikutusmahdollisuuksiaan arkielämässä ja tulevaisuuden työelämässä.
- oppii kestävästä luonnonvarojen käytöstä, rakentamisesta ja maankäytöstä.
- tutustuu olennaisimpiin kansainvälisiin ilmasto- ja ympäristösopimuksiin.

- tutustuu Suomen ympäristö- ja luonnonsuojelulainsäädäntöön.
- harjoittelee kriittistä monilukutaitoa ja mediaa vaikuttamisen keinona.

**Arviointi:** Asteikolla 4-10

## **Projektit ja yhteistyö (2op)**

**Opintojakson kuvaus:** Opintojaksolla opiskelija osallistuu yhteistyöprojektiin yrityksen, yhdistyksen tai tutkimustahon kanssa. Yhteistyöprojektin sisältö voi liittyä luonnonsuojeluun, kestävään tulevaisuuteen tai biologiseen tutkimukseen. Projekti voi sijoittua myös kansainväliseen yhteistyöhön tai vaihto-ohjelmaan. Opintojaksolla opiskelija oppii monialaisia yhteistyötaitoja sekä biologisen tutkimustiedon hyödyntämistä käytännössä.

**Keskeiset sisällöt:** monialainen yhteistyö, biologisen tiedon hyödyntäminen, projektityöskentely, kestävä tulevaisuus, luonnonsuojelu

**Tavoitteet:** Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija

- oppii hyödyntämään biologista tietoa käytännössä.
- oppii monialaisia yhteistyötaitoja.
- oppii projektityöskentelyn taitoja.

**Arviointi:** Hyväksyty-hylätty

## 5. Korkeakouluopinnot

Lääketieteellis-luonnontieteellisellä linjalla on mahdollista opiskella seuraavia Itä-Suomen avoimen yliopiston opintokokonaisuuksia. Opiskelijan on mahdollista suorittaa koko opintokokonaisuus tai sen yksittäisiä osia:

### **Lääketiede:**

Farmasian perusopinnot 25op

Ihmisen biologia 25op

Lasten ja nuorten psyykkisen hyvinvoinnin perusopinnot 25op

Gerontologian perusopinnot 25-30op

### **Luonnonsuojelubiologia:**

Metsätieteen perusopinnot 25op

Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot 25op

### **Lisäksi on mahdollista suorittaa osioita seuraavista opintokokonaisuuksista:**

Matematiikan perusopinnot

Kemian perusopinnot

Fysiikan perusopinnot

Maantieteiden ja ympäristöpolitiikan perusopinnot

Farmasian perusopinnot