

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU



Luonnontieteellisen Tiedekunnan Opinto-opas 2010 - 2011

ISSN 0782-9302

Toimitus: Heikki Kuoppala

Kannen suunnittelu: Oulun yliopisto, Viestintäpalvelut

**Koulutusohjelmakohtaiset tekstin
toimittajat / koostajat:**

Heikki Kuoppala, yleisosa, tutkintosääntö

Jari Heikkinen, biokemia

Minna Vanhatalo biologia

Anja Pulkkinen, fysikaaliset tieteet

Seija Roman, geotieteet

Vieno Kopsa-Moilanen, kemia

Anne Jurvakainen ja Topiantti Äikäs, maantiede

Juho Rosqvist ja Tero Vedenjuoksu, matemaattiset tieteet

Heli Alatalo, tietojenkäsittelytieteet

Paino: Otavan Kirjapaino Oy 2010

Sisällysluettelo

Hyvä Opiskelija	5
Luonnontieteiden opiskelu	6
Yleisiä työtapoja	8
Tiedekirjasto Tellus	9
Suoritustavat	11
Ohjausta ja neuvontaa	12
Tietoa tutkinnoista	13
Opintojen rakenne (LuK- ja FM-tutkinnot)	15
Kypsyysnäyte	19
Aineenopettajan koulutus	22
Jatkotutkinnot (FL / FT)	26
Opinto-oikeudet	29
Opiskelijoiden asema	36
Koulutusohjelmat / suuntautumisvaihtoehdot / syventymiskohteet / pääaineet	36
Sivuaineet	39
Tutkintotodistus ja arvostelu ja tutkinnon anominen	42
Kurssikoodit ja lyhenteet	44
Opiskelijan vaikutuskanavat ja hallinto	46
Apua opiskelun ulkopuolisiin asioihin	47
Biokemian koulutusohjelma	49
Biokemian koulutus	49
Biokemian opiskelu	50
Biokemia sivuaineena	51
Kuulustelu ja arvosanat	51
Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinnot	52
LuK-tutkinnon kurssit	54
FM-tutkintojen kurssit	55
Henkilökunta	58
Biologian koulutusohjelma (yleistä)	61
Biologian koulutus / Suuntautumisvaihtoehdot, pääaineet ja tutkinnot	65
Biologian opiskelu	71
Opiskelu ulkomailta	93
Biologia sivuaineena sekä kuulustelut ja arvosanat	93
Kurssiluettelo	95
Biologin kirjahylly	97

Tukiyksiköt	99
Henkilökunta	101
Fysiikan koulutusohjelma	105
Yleistä	105
Tieteenalat	107
Koulutus (LuK- ja FM-tutkinnot)	110
Ohjeellinen lukujärjestys	116
Maan ja avaruuden fysiikan suuntautumisvaihtoehto	119
Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikan suuntautumisvaihtoehto	123
Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto	127
Opinnot	131
Sivuaineopintokokonaisuudet	133
TTK:n opiskelijoille tarkoitetut opintojaksot ja -kokonaisuudet	141
Fysiikan koulutusohjelman opintojaksot	142
Henkilökuntaa	149
Geotieteiden koulutusohjelma	151
Yleistä geotieteistä	151
Pääaineet, tutkintojen yleisrakenteet ja suuntautumisvaihtoehdot	153
Opinnot ja luonnontieteiden kandidaatin tutkinto	155
Filosofian maisterin tutkinto	159
Kuulustelut ja arvosanat	163
Henkilökunta	164
Kemian koulutusohjelma	165
Tutkinnot, suuntautumisvaihtoehdot ja pääaineet	165
Opintojen kulku	175
Kemistin kirjahylly	180
Kemia sivuaineena	180
Kuulustelut ja arvosanat	181
Opintojaksot	182
Valinnaiset opinnot	183
Henkilökunta	184
Maantieteen koulutusohjelma	187
Pääaine ja tutkinnot	188
Sivuaineet	192
Maantieteen opiskelu	197
Kuulustelut ja arvosanat ja opintojen järjestys	197
Henkilökunta	201

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma	203
Yleistä tutkinnoista ja linjoista (suuntautumisvaihtoehdoista)	204
Opiskelu ja opintojen kulku	205
Kuulustelut ja arvosanojen laskeminen	209
Tutkinnon ja linjojen (suuntautumisvaihtoehtojen) rakenne	210
Sivuainekokonaisuudet	221
Henkilökunta	225
Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma	227
Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinto	227
Tutkinnon rakenne	229
Kuulustelut ja arvosanat	236
Tietojenkäsittelytiede sivuaineena	236
Valintasääntö	239
Henkilökunta	240
Ympäristönsuojelun opintokokonaisuudet	241
Ympäristönsuojelun perusteet	241
Ympäristötutkimuksen opintokokonaisuus	246
Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkintosääntö	259-268

Hyvä Opiskelija

Kädessäsi oleva opinto-opas toimii opastajana opintoihin liittyvissä asioissa. Oppaaseen on kerätty keskeisimmät opintojen suunnittelussa tarvittavat tiedot, ja siksi onkin viisasta aloittaa opiskelu perehtymällä tähän kirjaseen. Oppaaseen tutustuminen säästää turhalta juoksulta ja epätietoisuudelta.

Lue tarkkaan erityisesti yleinen osa sekä oman koulutusohjelmasi osuus. Yksittäisten luentojen ja kurssien alkamisaikoja tai luentopaikkoja ei oppaassa kerrota. Ne tiedot löydät kyseisestä opintojaksosta vastaavan laitoksen kotisivulta ja/tai ilmoitustaululta. Ellet löydä tarvitsemaasi tietoa, älä epäröi kysyä. Apunasi ovat mm. pienryhmäohjaajat, opintoneuvojat, tutorit, muu opetushenkilökunta sekä laitosten ja tiedekunnan toimistot.

Tämä opas on yksivuotinen. Se esittelee koulutusohjelmien opetussuunnitelmat, jotka on laadittu 1.8.2005 voimaan tulleen yliopistollisista tutkinnoista annetun asetuksen mukaan. Oppaassa ei kuitenkaan enää ole esitelty yksittäisten opintojaksojen kurssikuvauksia, vaan ne sinä löydät **WebOodista** (<https://weboodi oulu.fi/oodi/>).

Huomio, että oppaaseen on kaikesta huolellisuudesta huolimatta saattanut jäädä virheitä yms.. Mahdolliset opetussuunnitelmiin tehdyt muutokset (kurssikuvaukset, uudet kurssit, korjaukset jne) opiskelijat voivat tarkastaa koulutusohjelman / tiedekunnan kotisivuilla olevista verkko-oppaista yllämainitusta WebOodista. Luonnontieteellisen tiedekunnan verkkosivulta on linkit myös tiedekunnan laitosten kotisivuille <http://www.lutk oulu.fi/> .

Huomioi myös, että uusi yliopistolaki ja opetuksen johtosääntö on tuonut muutoksia joihinkin käytänteisiin, koskien mm. opinnäytetöiden tarkastamista ja arvostelua.

Tervetuloa opiskelemaan luonnontieteelliseen tiedekuntaan!

Luonnontieteiden opiskelu

Luonnontieteiden opiskelu

Onneksi olkoon, olet valinnut opiskelualaksi luonnontieteet!

Luonnontieteiden opiskelu on monipuolista sekä työtavoiltaan että sisällöltään ja antaa valmiudet useisiin työtehtäviin. Luonnontieteilijän työkenttä on laaja; toisissa työtehtävissä vaaditaan juuri oman alan osaamista, toisissa taas yliopisto-opiskelun kehittämisiä yleisiä valmiuksia.

Opiskelu yliopistossa on pitkäjänteistä työtä. Yliopisto-opiskelun tavoitteena on, että opiskelija hallitsee tieteenalansa perusteet, käsitteistön, menetelmät ja keskeisimmät teoriat ja pystyy soveltamaan tietojaan käytäntöön. Lisäksi koulutus antaa edellytykset tieteelliseen jatkokoulutukseen ja valmiuden jatkuvaan opiskeluun sekä tieteelliseen viestintään eli luonnontieteissä perusasioiden ymmärtäminen on ensiarvoisen tärkeää. Kunkin koulutusohjelman ensimmäisten opintovuosien peruskurssien merkitys on suuri joten sen vuoksi näiden kurssien sisällöt ovat kunkin aineen keskeisintä materiaalia, jonka pohjalle myöhemmät opinnot rakentuvat.

Yliopisto-opetus perustuu tieteelliseen tutkimukseen ja tavoitteena on, että opiskelijat pääsisivät mukaan tutkimustoimintaan koulutusalaan riippuen hyvinkin varhaisessa vaiheessa. Vaikka useat valmistuneet eivät työssään varsinaisesti tee tutkimusta, jokaisen yliopistotutkinnon suorittaneen on tärkeää ymmärtää, kuinka uutta tietoa tuotetaan, kuinka tutkimusraportteja luetaan ja kuinka tutkimustietoa arvioidaan. Tieteellinen näkemys ja suhtautumistapa asioihin on yksi arvokkaimmista taidoista, joita opiskelu yliopistossa kehittää.

Opiskelu voi esim. lukion jälkeen tuntua varsin vapaalta. Opiskelijalla on mahdollisuus tutustua useisiin yliopiston oppiaineisiin opintojensa aikana ja hän itse määrää opintojensa tahdin. Vaikka pakollista läsnäoloakin on vähän, niin vapaus tuo mukanaan vastuun opintojen etenemisestä. Vastuu tarkoittaa esimerkiksi sitä, että otetaan itsenäisesti selvää kursseihin ja opintokokonaisuuksiin liittyvistä käytännön kysymyksistä ja pidetään itse huolta omien opintojen sujumisesta. Opiskelija ei saa käyttää vapauksiaan muita häiritsevällä tavalla! Huomaavainen opiskelija antaa muille opiskelijoille ja opettajille työrauhan esimerkiksi luennoilla.

Opiskeluun kuuluu kysyminen ja kyseenalaistaminen; vuorovaikutus opettajien kanssa on tärkeää. Keskustelu ryödyttää opetustilanteita ja auttaa koettelemaan omien ajatusten kestävyyttä. Samalla ylläpidetään yhtä länsimaisen tieteen keskeisintä perinnettä; kriittistä keskustelua, jossa näkemykset tulee perustella.

Vaikka opiskeleminen vaatiikin paljon, jätä itsellesi myös vapaa-aikaa harrastuksia ja ystäviä varten. Virkeänä ja hyväntuulisena jaksat opiskellakin tuloksellisesti!

Nimityksiä

Pääaine määräytyy koulutusohjelmasi mukaan. Esimerkiksi biokemian koulutusohjelmassa pääaine on biokemia, kun taas kemian koulutusohjelmassa on neljä pääainetta, joista valitaan oman mielenkiinnon mukaan yksi.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnossa (LuK) pääaineen opinnot rakentuvat kahden eri tyyppin opinnoista (eli perus- ja aineopinnoista) ja filosofian maisterintut-

Luonnontieteiden opiskelu

kinnossa (FM) perus- ja aine- ja syventävistä opinnoista. Opintojaksot eli kurssit ovat joko pakollisia tai valinnaisia.

Perusopinnot (P) tehtävänä on edistää koulutuksen laaja-alaisuutta sekä antaa opiskelun, tieteellisen toiminnan ja ammatissa toimimisen kannalta keskeisiä yleisiä perustietoja ja valmiuksia. Perusopinnot ovat etupäässä luonnontieteiden aineopintoja tukevia, mutta myös opiskeluun ja opiskeluympäristöön sekä luonnontieteiden ja yhteiskunnan väliseen vuorovaikutukseen perehdyttäviä. Perusopintojen laajuus on vähintään 25 opintopistettä.

Aineopinnot (A) muodostavat opintojen keskeisen osan. Niissä perehdytään koulutusohjelman muodostavien tieteiden keskeisiin käsitteisiin, teorioihin, tutkimusmenetelmiin ja mahdollisiin sovellutuksiin. Aineopintojen laajuus on vähintään 35 opintopistettä (yhdessä perusopintojen kanssa vähintään 60 op), mistä suurin osa on kaikille koulutusohjelman opiskelijoille yhteisiä opintoja, osa suuntautumisvaihtoehtojen ja tulevan pääaineen mukaan eriytyviä.

Syventävissä opinnoissa (S) FM-tutkinnossa keskitytään aineopintoja syvällisemmin koulutusohjelman edustaman tieteenalan ongelmiin. Opiskelu on tutkimusluonteista ja huomattava osa ajasta käytetään tutkielman laatimiseen. Sen tarkoituksena on kehittää opiskelijan valmiutta itsenäiseen tieteellisen tiedon hankintaan, sekä tieteellisten ongelmien tunnistamiseen, erittelemiseen ja ratkaisemiseen. Syventävien opintojen laajuus yhdessä 20-40 opintopisteen pro gradu -tutkielman kanssa on vähintään 60 opintopistettä.

Yleisopintoihin (Y) sisällytetään tutkinnossa mm. orientoivat opinnot ja kieliopinnot sekä muutamia muita kursseja. Pakollisten orientoivien opintojen tavoitteena on opastaa uusi opiskelija yliopisto-opiskelun alkuun (sisältäen mm. pienryhmäohjauksen). Pakollisten kieliopintojen vieraan kielen suullinen ja kirjallinen osio on suoritettava samasta kielestä. Kieliopinnoista kerrotaan tarkemmin Kielikeskuksen verkkosivuilla.

Sivuaineet ovat koulutukseen kuuluvia opintoja, joiden tehtävä on tukea omia pääaineen opintoja tai antaa lisävalmiuksia työelämään. Osa sivuaineista voi olla pakollisia, osa vaihtoehtoisia ja osa vapaasti valittavia. Sivuaineista ja niiden tarjonnasta kerrotaan enemmän myöhemmin.

Suuntautumisvaihtoehdot (sv) ovat koulutusohjelman jollekin osa-alueelle suunniteltuja opintokokonaisuuksia / -linjoja, jotka on muodostettu tieteenalojen tai ammatillisten tehtävien pohjalta. Ne lisäävät opiskelijoiden valintamahdollisuuksia. Opiskelija valitsee koulutusohjelmastaan yhden suuntautumisvaihtoehdon jossakin opintojensa vaiheessa. Jos suuntautumisvaihtoehto valitaan jo opintojen alussa, vaihtaminen toiseen parin ensimmäisen vuoden aikana ei juurikaan edellytä ylimääräisiä opintoja. Joissakin suuntautumisvaihtoehdoissa on useita pääaineita, joista valitaan yksi. Suuntau-

Luonnontieteiden opiskelu

tumisvaihtoehdot ja pääaineet on esitetty myöhemmin. Huom! Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon valinnoista on määrätty erikseen.

OPS / HOPS: Tämä opinto-opas sisältää jokaisen koulutusohjelman opetussuunnitelmat. **Opetussuunnitelma** (OPS) on opiskelijan "kartta" opinnoissa. Siinä on kuvattu pakolliset ja valinnaiset kurssit, niiden määrät, laajuudet ja sisällöt. **Henkilökohtainen opintosuunnitelma** (HOPS) on opiskelijan suunnitelma siitä, mitä, milloin ja miten kurssseja aikoo suorittaa. Sen avulla on helppo seurata omien opintojensa etenemistä ja ennakoida seuraavan lukukauden työmäärää. HOPS:n avulla voi myös suunnitella opintojaan siten, että esim. sivuaineet ja valinnaiset kurssit edistäisivät työllistymistä.

Mitä aikaisemmin opintojen suunnittelu aloitetaan, sitä enemmän opiskelija voi vaikuttaa. HOPS:n pohjana kannattaa käyttää opinto-oppaassa esitettyjä ohjeellisia lukujärjestyksiä. Opiskelija asettaa itse opintotavoitteensa ja tekee niiden pohjalta opiskelusuunnitelmansa. Aluksi se merkitsee opiskeluaikataulun ja oman lukujärjestyksen laatimista tarjolla olevista vaihtoehdoista. Myöhemmin on valittava suuntautumisvaihtoehto, sivuaineet, hakeuduttava opettajankoulutukseen tai työharjoitteluun oman kiinnostuksen mukaan, mahdollisesti vaihdettava suuntautumisvaihtoehtoa jne. HOPS:n tekemiseen saa apua oman laitoksen henkilökunnalta ja yliopiston ohjaus ja työelämäpalveluista.

Yleisiä työtapoja

Omatoiminen opiskelu on kaiken perusta. Vaikka opetusta annetaan luennoilla, harjoituksissa ja laboratorioissa, ovat opiskelijan motivaatio ja oma panos siltäkin menestyksen tärkeimmät edellytykset. Muista jättää lukujärjestyksessä tilaa juuri tälle opiskelumuodolle! Kaikilla on oma tyylinsä opiskella ja opintojen edetessä sopiva opiskelutapa löytyy.

Luennot sisältävät tiettyyn opintojaksoon kuuluvan teoriaosan. Luento-opetus voi olla monimuotoista. Puhuttujen luentojen osana tai niiden sijaan voi olla myös työpajatyöskentelyä ja keskusteluita. Usein luennot ovat asiasisällöltään niin laajoja, että varsinainen oppiminen ja luennolla esitetyn asian syvämpi ymmärtäminen tapahtuu jälkepäin harjoituksissa tehtäviä ratkottaessa. Perehtymällä jo ennen luentoa esille tuleviin asioihin ja kertaamalla edellisen luennon asiat saa niistä parhaimman hyödyn. Luennoitsijalta kannattaa kysyä, jos jokin asia jää epäselväksi. Jonkin perusasian selvittäminen ajallaan auttaa opintojen myöhemmissä vaiheissa. Useilla kursseilla on työmonisteita, joita luentotyöskentelyn aikana käsitellään ja täydennetään. Myös kurssikirjoja on käytössä, joiden hankkimista jopa omaksi joissakin tapauksissa kannattaa harkita (perusteoksia). Luennoilla kuitenkin käydään läpi joko kurssikirjassa tai luentomonisteissa mainittuja asioita syvällisemmin ja tarkemmin, jolloin se edellyttää myös muistiinpanojen tekoa.

Harjoitukset yleensä täydentävät luento-opetusta ja koulutusohjelmasta riippuen harjoitukset voivat olla hyvin erilaisia. Harjoituksissa käsitellään luentoihin liittyviä ja niitä selventäviä tehtäviä. Harjoitustehtävien ratkaiseminen valaisee opetettuja teorioita ja luo harjaannusta tieteelliseen ajattelutapaan, jonka omaksumiseen koko opiskelu tähtää. Tietyn kurssin osan hallitsee vasta, kun pystyy itse käsittelemään

Luonnontieteiden opiskelu

siihen liittyviä tehtäviä. Harjoitustehtäviä tulee laskea itse ennen harjoituksiin menemistä – siten harjoituksista hyötyy eniten.

Laboratoriotöissä testataan teorioita kokeellisesti. Töissä opitaan käyttämään alan tutkimukseen liittyviä mittausvälineitä, tekemään mittauksia, arvioimaan tuloksia, vetämään johtopäätöksiä ja laatimaan työselostuksia. Työselostus on pienimuotoinen tutkimusselostus ja sen laadintaa koskevat periaatteessa samat säännöt kuin tieteellisen raportin laatimista. Nämä taidot ovat välttämättömiä alan töissä. Työselostuksen laadinta on aloittelijalle usein työn työläin osa ja sen laadintaan kannattaakin varata riittävästi aikaa.

Laskupäivään voi osallistua esimerkiksi useilla fysiikan kursseilla. Opiskelijat kerääntyvät laskemaan yhdessä tai itsenäisesti luennoilla annettuja tehtäviä. Assistentit neuvovat tarvittaessa.

Tuutortupa ja tuutoropetus. Fysiikan, matemaattisten tieteiden sekä kemian laitoksilla toimii tuutortupa. Se on tila, jossa opiskelijat opiskelevat kurssejaan itsenäisesti ja omaan tahtiin. Tuutortuvassa on päivystäjä, jolta voi kysyä neuvoa ongelmiin. Muillakin laitoksilla on jollakin tavoin toteutettua tuutoropetusta.

Seminaareissa perehdytään tieteenalan tutkimusmenetelmiin ja niiden sekä teorian soveltamiseen tutkimustyössä. Samalla tutustutaan tutkimuksen etenemiseen eri vaiheissa sekä kirjallisuuden etsintään ja käyttöön. Tässä yhteydessä opiskelija harjaantuu tieteellisen esityksen laadintaan, suulliseen esitykseen sekä tieteenalaa ja tutkimusmenetelmiä koskevaan kriittiseen keskusteluun mm. opponoinnin avulla. Käytännössä opiskelijat usein tutustuvat johonkin tutkimusaiheeseen ja valmistelevat siitä esitelmän.

Kenttäkursseilla ja ekskursioilla mm. biologian, geotieteiden, kemian ja maantieteen opiskelijat tutustuvat luentojen, maastoharjoitusten, kenttätutkimusten ja demonstraatioiden avulla oman alansa erityisilmiöihin Oulun lähiympäristössä sekä laitosten tutkimusasemilla Suomessa ja ulkomailla.

Harjoitustyöt joko ryhmissä tai itsenäisesti esim. tiettyjen opintojaksojen teoriaosaa havainnollistavat käytännön sovellutukset tai mittaukset

Luonnontieteellinen kirjallisuus on enimmäkseen vieraskielistä, mutta runsas ammattisanasto ja kielestä riippumattomat kaavat helpottavat oppimista. Vieraskielisiä kirjoja on hyvä totutella käyttämään alusta alkaen. Oman alan keskeisiä oppikirjoja kannattaa niiden kalleudesta huolimatta hankkia kotihyllyyn, jolloin ne ovat aina saatavilla.

Tiedekirjasto Tellus

Avoinna ma - to 8-19, pe 8-17, la 10-15. Luna suljettu lauantaisin. Kesäaikana poikkeavat aukioloajat.

Asiakaspalvelu puh. (08) 553 1090
<http://www.kirjasto.oulu.fi/tellus>
sähköposti: tellus.kirjasto@oulu.fi.

Luonnontieteiden opiskelu

Tiedekirjasto Telluksessa on ryhmätyöskentelyä varten ryhmätyöalueita ja – huoneita. Kaikkiaan työskentelypaikkoja on n. 400. Työasemia on sekä Telluksen että Lunan saleissa sekä mikroluokissa yhteensä n. 80. Telluksessa on käytössä Tietohallinnon kiintiötulostus osalta työasemista.

Kirjastossa on tekniikan ja luonnontieteen alojen opetuksessa ja tutkimuksessa käytettävää koti- ja ulkomaista kirjallisuutta henkilökunnan ja opiskelijoiden tarpeisiin.

Kirjastossa on myös tiedekunnista valmistuneiden diplomi-, pro gradu - ja lisensiaaintyöt sekä väitöskirjat. Laina-aika kirjoilla on 28 vrk. Kurssikirjoista on käsikirjakappaleet, joita saa yö- ja viikonloppulainaan. Tiedekirjasto Pegasuksen kurssikirjaosastolla on

kurssikirjojen lainattavat kappaleet. Kirjastoon tulee painettuna n. 800 lehteä. Lehtien laina-aika on 14 vrk. Kuluvan vuoden numeroita ja viimeisimpiä numeroita ei lainata.

Nelli-tiedonhakuportaalin kautta on käytettävissä noin 20 000 elektronista lehteä, 250 viitetietokantaa, 20.000 elektronista kirjaa sekä hakuteoksia ja sanakirjoja. Nelli-portaali on käytettävissä Oulun yliopiston verkossa sekä etäkäytön kautta. Tiedekirjasto Telluksen tietopalvelu auttaa ja neuvoo luonnontieteen ja tekniikan alan tiedonhaussa. Tiedonhankinnan opetusta annetaan opiskelijoille kolmessa vaiheessa. Ensimmäisenä vuonna opiskelijat tutustuvat pienryhmissä kirjaston palveluihin, OULA-tietokantaan, Nelli-portaaliin ja kirjaston tiloihin. Tieteenalakohdaiset tiedonhankintakurssit ovat opiskelijoilla 2. tai 3. vuosikurssilla. Maisterivaiheen opintoihin on tarjolla vapaaehtoisena/valinnaisena Tiedonhankinta opinnäytetyössä -kurssi.

Telluksen tarjoamana opintoihin mahdollisesti sisältyvän tiedonhankinnan opetuksen kurssikuvaukset

030005P Tiedonhankintakurssi

Laajuus: 1 op

Ajoitus: 2. tai 3.vuosikurssilla

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

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

Toteutustavat: verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset (8 h) sekä omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

Oppimateriaali: verkko-oppimateriaali

(<http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=1056>)

Suoritustavat: Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa lähiopetuksessa ja kurssi-tehtävien suorittamista.

Arviointi: hyväksytyt/hylätyt

Luonnontieteiden opiskelu

Vastuuhenkilö: Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi
Lisätiedot: <http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=239>
Opetuskieli: suomi

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä

Laajuus: 1 op

Ajoitus: Suositellaan suoritettavaksi diplomityön /pro gradun -tekovaiheessa

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

Sisältö: suunnitelmallinen tiedonhaku, hakutulosten ja lähteiden arviointi, tiedonhaku omasta tutkimusaiheesta

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

Oppimateriaali: osia Tutkimuksen työkalupakin luvuista:

<https://wiki.oulu.fi/display/jotut/1.1+Tieteellinen+tiedonhankinta>,

<https://wiki.oulu.fi/display/jotut/1.3.1+Tieteellisiin+julkaisuihin+pohjautuva+arviointi>

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

Arviointi: hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Lisätiedot: <http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=1250>

Opetuskieli: suomi

Suoritustavat

Tentti, välikoe, loppukuulustelu, loppukoe, lopputentti, kuulustelu: rakkaalla lapsella on monta nimeä. Luentokurssit suoritetaan joko useilla välikokeilla tai koko kurssin kattavalla pääte- tai loppukokeella. Luentojen jatkuva seuraaminen sekä itsenäinen opiskelu ja harjoitustehtävien ratkaiseminen ovat parasta valmistautumista tentteihin. Valmistautumista ei pidä jättää viimeisiin päiviin. Mitä laajempi tenttialue, sitä aikaisemmin valmistautuminen on aloitettava. Tenttejä on monenlaisia, joista alla lueteltu muutama (opettajilta voit tiedustella erilaisista tenttimuodoista).

Materiaalitentissä (aineistotentti) kysymykset ovat soveltavia ja ymmärrystä testaavia. Kysymykset ovat yleensä laajoja ja enemmän omaa pohdintaa vaativia kuin perinteiset tentit. Vaativuudesta huolimatta materiaalitentit koetaan mielekkäiksi kuulustelutavoiksi.

Suullisia tenttejä järjestetään pienissä ryhmissä tai yhdelle opiskelijalle. Tilanne on enemmän keskusteleva kuin tenttaava. Opiskelijan vastauksen ei tarvitse olla valmiiksi muotoiltu kuten tavallisessa tentissä. Suullisiin tentteihin tottuneet opiskelijat pitävät tästä tenttimismuodosta, joten jos opettaja ehdottaa sitä, lähde rohkeasti mukaan.

Luonnontieteiden opiskelu

Esseet voivat toimia tenttinä tai muuna kurssiin liittyvänä suorituksena. Esseiden tekeminen vaatii tutustumista useisiin tietolähteisiin ja eri lähteistä koottujen asioiden työstämistä kokonaisuudeksi.

Portfolio voi myös toimia kurssin tenttinä. Portfolio tarkoittaa opettajan antaman ohjeen mukaisen osaamisenäytökansion kokoamista. Sen tekemiseen voi liittyä myös tuutorhjausta. Portfoliota käytetään nykyisin laajalti myös työnhakutilanteissa.

Luentoihin, kursseihin, harjoituksiin ym. opetukseen liittyvien kuulustelujen uusimiseen varataan vähintään kaksi mahdollisuutta. Välikuulusteluista, joilla voi korvata loppukuulustelun, ei tarvitse erikseen järjestää uusintamahdollisuutta. Uusintatentit pidetään laitoksen yleisinä tenttipäivinä, joita on vähintään yksi kuukaudessa. **Tiedot kunkin laitoksen tenttipäivistä löytyvät laitosten ilmoitustauluilta ja / tai laitoksen www-sivustolta.**

Opetusta tarjoavilla laitoksilla ovat erilaiset käytännöt kursseille ja tentteihin ilmoittautumisiin. Joillakin laitoksilla pitää sekä kursseille että tentteihin ilmoittautua etukäteen, toisilla laitoksilla taas riittää, että vain uusintatentteihin ilmoittaudutaan. **Ota selvää laitosten tenttikäytännöistä niiden ilmoitustauluilta.**

Opiskelu ulkomailla

Yhä useampi opiskelija viettää lukukauden tai –vuoden ulkomaisessa yliopistossa. Ns. ”vaihtarivuosi” kehittää kielitaitoa - ja itsetuntemusta - roppakaupalla. Ulkomailla suoritetuilla kursseilla voi korvata oman opetussuunnitelman kursseja, mutta kurssien korvaavuuksista on sovittava etukäteen oppiaineen laitosten (pää- tai sivuaine) kanssa. Vaihtoon liittyviä tietoja löytyy yliopiston yleisoppaasta, oman laitoksen kansainvälisten asioiden (kv) vastuuhenkilöltä ja kv-yksiköstä.

Ohjausta ja neuvontaa

Opinnoissa voi tulla eteen paljon kysyttävää. Miten kehittää ATK-taitoja? Saako jostakin apurahaa gradun tekemiseen? jne. Ensimmäiseksi kannattaa tarkistaa asia opinto-oppaasta, lukea ilmoitustaulut ja tutkia laitoksen kotisivut. Jos tietoa ei löydy niistä, useat opintoneuvontaa antavat henkilöt auttavat mielellään. Tärkeintä on lähteä liikkeelle ja kysyä kunnes löytää vastauksen. Suuressa yliopistoyhteisössä et ole yksin, vaikka omat polkusi ja valintasi ovatkin omalla vastuullasi.

Viralliset opintojen ohjaajat ovat:

- **Tiedekunnan opintoasianpäällikkö** auttaa kaikissa luonnontieteellisen tiedekunnan opintoihin liittyvissä yleisissä asioissa, kuten opinto-oikeudessa, tutkintosäännöksissä ja –määräyksissä, oikeusturvassa jne. Opintoasianpäällikkö on tavoitettavissa tiedekunnan toimistossa arkisin klo 10-15. Opintoasianpäällikkö Heikki Kuoppala puh. 553 1052 e-mail: heikki.kuoppala@oulu.fi
- **Koulutusohjelmien amanuenssit** hoitavat kaikenlaisia koulutusohjelman opintoihin liittyviä asioita, eivät kuitenkaan yksittäisten kurssien asioita. Amanuensseilla on kokonaiskuva koulutusohjelmasta ja koko laitoksen opetuksesta.

Luonnontieteiden opiskelu

- Biokemia: Jari Heikkinen puh. 553 1208 e-mail: jari.heikkinen@oulu.fi
- Biologia: Annamari Markkola puh. 553 1491 e-mail: annamari.markkola@oulu.fi,
vs. Minna Vanhatalo, puh. 08-553 1491, e-mail: minna.vanhatalo@oulu.fi
- Fysiikka : Anja Pulkkinen puh. 553 1285 e-mail: anja.pulkkinen@oulu.fi
- Geotieteet: Seija Roman puh. 553 1442 e-mail: seija.roman@oulu.fi,
- Kemia: Vieno Kopsa-Moilanen puh. 553 1639, e-mail: vieno.kopsa-moilanen@oulu.fi
- Maantiede: Topiantti Äikäs, puh 553 1728 e-mail: Topi.aikas@oulu.fi,
- Matemaattiset tieteet: Markku Kuukasjärvi puh. 553 1733
e-mail: markku.kuukasjarvi@oulu.fi
- Tietojenkäsittelytieteet: Heli Alatalo puh. 553 1918, e-mail: heli.alatalo@oulu.fi,

Laitosten opintoneuvojat antavat erityisesti oppiaineeseen liittyvää ohjausta. Laitosten opintoneuvojien yhteystiedot löydät opinto-oppaan laitospohjaisesta osuudesta.

Opettajatuutoreita on useilla laitoksilla. He antavat sekä yleistä koulutusohjelma-kohtaista että kurssisiin liittyvää opintoneuvontaa. Opettajatuutoreiden nimet ja yhteystiedot löydät laitosten ilmoitustauluilta.

Pienryhmäohjaajat ovat vanhempia opiskelijoita. Uudelle opiskelijalle järjestetään ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä pienryhmäohjausta opintojaksolla ”*Orientoivat opinnot*”, joka on pakollinen. Siinä tutustutaan vanhemman opiskelijan johdolla uuteen opiskeluympäristöön ja saadaan tietoa opiskeluun liittyvistä käytännön asioista.

Opiskelijatuutoreita on joillakin laitoksilla. Heidän puoleensa voit kääntyä kaikissa alan opiskeluun liittyvissä asioissa. Opiskelijatuutoreiden nimet ja yhteystiedot löytyvät laitosten ilmoitustauluilta.

Opiskelijapalveluissa annetaan yleistä opintoihin ja opintotukeen liittyvää neuvontaa. Opiskelijapalveluiden kansainvälisten asioiden yksikkö neuvoo opiskelijavaihtoon liittyvissä asioissa.

Työelämätuutorointi Ohjaus- ja työelämäpalvelut tarjoaa tietoa ja ohjausta urasuunnitteluun, harjoitteluun ja työnhakuun liittyvissä asioissa. Jo ensimmäisen vuoden opiskelija voi hyödyntää heidän palvelujaan esimerkiksi opintojen suunnittelemisessä. Laitosten harjoittelukoordinaattorit auttavat harjoitteluun liittyvissä käytännön asioissa. Lisätietoa osoitteessa: <http://www.oulu.fi/careerservices/>

Tietoa tutkinnosta

Tutkintorakenne

Suomen yliopistojen tutkintorakenne muuttui 1.8.2005. Lääketieteellistä koulutusala lukuun ottamatta kaikilla koulutusaloilla siirryttiin kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen. Luonnontieteellisen koulutusalan yliopisto-opiskelijat suorittavat ensimmäisenä tutkintonaan *luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon* ja tämän jälkeen omana erillisenä tutkintona *filosofian maisterin tutkinnon*. Maisterintutkintoa ei voi suorittaa ennen kuin kandidaattitutkinto on suoritettu.

Luonnontieteiden opiskelu

Opiskelijat valitaan luonnontieteelliseen tiedekuntaan pääsääntöisesti aina suorittamaan *sekä kandidaatin- että maisterintutkintoa*. Valinnasta suorittamaan pelkästään maisterintutkintoa tai tieteellistä jatkotutkintoa kerrotaan erikseen.

Varsinainen opinto-oikeus tarkoittaa, että tutkinto suoritetaan siinä koulutusohjelmassa, johon on hyväksytty opiskelijaksi. Tutkinnonsuorittaja voi myös osallistua muiden koulutusohjelmien ja tiedekuntien opetukseen opetuskapasiteetin sallimissa rajoissa ja siten kuin eri koulutusohjelmien tai tiedekuntien omat määräykset sivuaineoikeudesta määräävät. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa tutkinnon suorittaneella säilyy nykyisten säännösten mukaan opinto-oikeus Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettavia täydentäviä opintoja tai jatko-opintoja varten vuosien ja vuosikymmenienkin jälkeen. Mahdollisuudesta ja oikeudesta suorittaa täydentäviä opintoja Oulun yliopistossa jonkin toisen tiedekunnan koulutusohjelmassa tai pääaineessa on kysyttävä ao. tiedekunnasta.

Jos opiskelija haluaa saada tutkintoon johtavan opinto-oikeuden jossakin toisessa koulutusohjelmassa, se on mahdollista asianomaisen tiedekunnan opiskelijavalinnan kautta.

Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettavat opintojaksot ja opintokokonaisuudet vanhenevat kymmenessä vuodessa. Yli kymmenen vuotta vanhempien osasuoritusten voimassaolosta päätetään opetussuunnitelmassa. Opiskelijan, joka aikoo suorittaa loppuun aikoinaan kesken jääneet opinnot, tulee neuvotella asianomaisen laitoksen opettajien kanssa opintojen jatkamisesta ennen tenttiin tai kurssille ilmoittautumista. Luentokuulustelut ja työkurssien kertauskuulustelut on pääsääntöisesti suoritettava viimeistään kahden seuraavan lukukauden kuluessa luennon tai kurssin päättymisestä. Tämän jälkeen luento tai kurssi on kuunneltava ja suoritettava uudelleen. Soveltamisohjeita ja suosituksia muissa korkeakouluissa (yliopisto / ammattikorkeakoulu) suoritettujen opintojen sisällyttämisestä Oulun yliopistossa suoritettavaan tutkintoon voi kysyä joko oman oppiaineen laitokselta tai tiedekunnasta.

Tutkinnot

Laki yliopistolain muutoksesta (715/2004) ja yliopistojen tutkinnoista annettu asetus (794/2004) määräävät yleisperusteet, joiden mukaan tutkinnot on suunniteltu. Tiedekunnan oma tutkintosääntö ja koulutusohjelmien opetussuunnitelmat määräävät yksityiskohtaisemmin opintojen kulusta.

Yliopistolain mukaan yliopistoissa voidaan suorittaa alempia ja ylempiä korkeakoulututkintoja sekä tieteellisiä, taiteellisia ja ammatillisia jatkotutkintoja. Yliopistot voivat järjestää myös täydennyskoulutusta ja avointa yliopisto-opetusta.

Alempaan korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen pohjana ovat lukio-opinnot tai niitä tasoltaan vastaava koulutus. Ylempään korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen pohjana on alempi korkeakoulututkinto tai sitä tasoltaan vastaava koulutus, jollei valtioneuvoston asetuksella säädetä, että koulutuksen pohjana ovat lukio-opinnot tai niitä tasoltaan vastaava koulutus taikka jollei yliopisto toisin päättä. Tieteellisen, taiteellisen ja ammatillisen jatkokoulutuksen pohjana on ylempi korkeakoulututkinto tai sitä tasoltaan vastaava koulutus.

Luonnontieteiden opiskelu

Luonnontieteelliset tutkinnot suoritetaan tiedekunnan koulutusohjelmissa. Tutkinnot ovat:

- alempi korkeakoulututkinto - luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK)
- ylempi korkeakoulututkinto - filosofian maisterin tutkinto (FM)
- jatkotutkinto - filosofian lisensiaatin tutkinto (FL)
- jatkotutkinto - filosofian tohtorin tutkinto (FT)

Ylempi korkeakoulututkinto (FM) on yleinen perustutkinto. Alempi korkeakoulututkinto ei anna esimerkiksi aineenopettajan pätevyyttä. FM-tutkinto toimii myös välitutkintona sellaisille, jotka tähtäävät eri alojen erikoisasantuntijoiksi sekä tutkijoiksi päämääränään FL- tai FT- tutkinto.

Opintojen rakenne

Suurin muutos aiempaan on eurooppalaisen ECTS-opintopisteen kanssa yhteensopivan opintopistekäytännön omaksuminen Suomessa syksystä 2006 lähtien. Aiempi opintoviikko (ov) poistuu ja tilalle tulee opintopiste (op). Yksi opintopiste on noin 26,7 tuntia opiskelijan työtä. Opiskelijan työviikossa on 40 tuntia (= n. 20 tuntia opetusta + n. 20 tuntia itsenäistä työtä). Opiskelijan vuotuinen työaika on 1600 tuntia eli 60 opintopistettä. Opinnot on suunniteltu siten, että opiskelija voi vuodessa suorittaa 60 opintopistettä. Opintokokonaisuuksien ja opintojaksojen opintopisteet kertovat paljonko keskimääräisen opiskelijan aikaa tarvitaan hyvään oppimiseen.

Kandidaatintutkintoon sisältyvät pääaineen perusopinnot ovat vähintään 25 op ja aineopinnot vähintään 35 op eli yhteensä vähintään 60 op. Aineopintoihin sisältyvät mahdolliset seminaarit ja kandidaatintutkielma, joiden laajuus on 6 – 10 op. Tutkielman pohjalta kirjoitetaan lisäksi kypsyysnäyte, josta ei anneta opintopisteitä. Aineenopettajiksi opiskelevilla LuK-tutkintoon sisältyy opettajan pedagogisista opinnoista 25 op perusopintokokonaisuus. Kandidaatintutkintoon voi sisältyä vähintään yksi perusopinnot (vähintään 25 op) laajuinen sivuaineopintokokonaisuus. Sivuaineiden laajuus ja lukumäärä määräytyvät tutkinnon pääaineen ja opiskelijan omien tavoitteiden mukaisesti. Sivuaineen aineopinnot laajuus voi olla vähintään 35 op. Sivuaineen aineopintoihin ei sisälly kandidaatintutkielmaa ja siihen mahdollisesti liittyvää seminaaria. Näin ollen perus- ja aineopinnot yhteenlaskettu laajuus on vähintään 60 op.

Kieli- ja viestintäopinnot laajuus on vähintään 6 op. Pakollisia ovat sekä suomen ja ruotsin kielen taidon osoittaminen, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1 momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta. Lisäksi vaaditaan vähintään yhden vieraan kielen sellainen taito, joka mahdollistaa oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen.

Luonnontieteiden opiskelu

Huom! Tutkintoon pakollisena kuuluvat vieraan kielen opinnot sisältävät sekä tekstin ymmärtämisen (kirjallisen) että suullisen taidon osuuden / opintojakson. Tutkintovaatimusten mukaisen kielitaidon saavuttamiseksi nämä opinnot on tehtävä **samassa kielessä**.

Suomen ja ruotsin kielen taidon osoittamisessa on huomioitava, että suomenkielisen koulusivistyksen (peruskoulu ja lukio käyty suomenkielisessä koulussa) saaneen opiskelijan on tutkintovaatimusten mukaan suoritettava opintojakso *Toinen kotimainen kieli (ruotsi)* ja ruotsinkielisen koulusivistyksen (peruskoulu ja lukio käyty ruotsinkielisessä koulussa) saaneen opiskelijan on tutkintovaatimusten mukaan suoritettava opintojakso *Toinen kotimainen kieli (suomi)*.

Katso myöhemmin erikseen vaatimukset kypsyysnäytteen kielestä (sivu 20).

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK-tutkinto)

Yliopistolain mukaan kelpoinen opiskelijaksi opintoihin, jotka johtavat pelkästään alempaan korkeakoulututkintoon tai sekä alempaan että ylempään korkeakoulututkintoon on henkilö, joka on suorittanut ylioppilastutkintoasetuksessa (1000/1994) tarkoitetun tutkinnon, ammattikorkeakoulututkinnon, ammatillisen korkea-asteen tutkinnon, ammatillisen opistoasteen tutkinnon, vähintään kolmivuotisen ammatillisen tutkinnon, ulkomaisen koulutuksen, joka asianomaisessa maassa antaa kelpoisuuden vastaaviin korkeakouluopintoihin tai jolla yliopisto toteaa muutoin olevan opintoja varten riittävät tiedot ja valmiudet. Mitä tässä momentissa säädetään kelpoisuudesta korkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin, koskee myös kelpoisuutta ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen, jonka yliopisto järjestää siten, ettei koulutukseen kuulu alempaa korkeakoulututkintoa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kolmessa lukuvuodessa.

Alempaan korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

- 1) tutkintoon kuuluvien pää- ja sivuaineiden tai niihin rinnastettavien kokonaisuuksien taikka koulutusohjelmaan kuuluvien opintojen perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen;
- 2) valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin tai taiteellisen työn edellyttämät tiedolliset ja taidolliset valmiudet;
- 3) edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen;
- 4) edellytykset soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä; sekä
- 5) riittävä viestintä- ja kielitaito. Koulutus perustuu tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

Alempaan korkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua:

- 1) perus- ja aineopintoja;
- 2) kieli- ja viestintäopintoja;
- 3) monitieteisiä opintokokonaisuuksia;

Luonnontieteiden opiskelu

4) muita opintoja; sekä

5) asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua. Oppiaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden perusopintojen laajuus on vähintään 25 opintopistettä. Oppiaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden aineopintojen laajuus on yhdessä perusopintojen kanssa vähintään 60 opintopistettä. Tutkinnon pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden taikka koulutusohjelman aineopintoihin sisältyy vähintään 6 ja enintään 10 opintopisteen laajuinen opinnäyte.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaminen

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan tulee suorittaa opetussuunnitelman mukaisesti 180 opintopisteen laajuiset opinnot. Pääaineesta tulee suorittaa perus- ja aineopinnot (vähintään 60 op). Pääaineen opintoihin sisältyy opinnäyte (kandidaatintutkielma 6-10 op) ja kirjallinen kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi sisältyä yhdessä sivuaineessa perus- ja aineopinnot (60 op) tai niitä vastaavat opinnot tai kahdessa sivuaineessa vähintään perusopinnot (2 x 25 op). Kieli- ja viestintäopinnot ovat laajuudeltaan vähintään kuuden (6) opintopisteen laajuiset. Yksityiskohtaisemmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Luonnontieteiden kandidaatin 180 opintopisteen tutkinnon suorittamisen yhteydessä mahdollisesti tutkinnon minimilajuuden (180 op) lisäksi suoritettuja ylimääräisiä perus- tai aine opintoja ei voi sisällyttää enää toiseen, esim. jatkona seuraavaan maisterin tutkintoon. Tällöin opiskelijaa suositellaan ottamaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 opintopisteen laajuisena, jolloin mahdolliset ylimääräiset opinnot voidaan kirjata tutkintoon kuulumattomiksi opinnoiksi ja ne ovat käytettävissä maisterintutkintoon.

Kun opiskelija on suorittanut kaikki kandidaatintutkintoon vaadittavat opinnot, hakee hän tiedekunnalta tutkintoa. Hakemuksessa opiskelija ilmoittaa sitovasti, mitkä suorittamistaan opinnoista hän haluaa sisällyttää kandidaatintutkintoon. LuK-tutkintoon ylimääräisenä kuuluvia opintoja ei voi sijoittaa enää maisterintutkintoon.

Tutkinnon myöntää dekaani.

Filosofian maisterin tutkinto (FM-tutkinto)

Yliopistolain mukaan kelpoinen opiskelijaksi opintoihin, jotka johtavat pelkästään ylempään korkeakoulututkintoon, on henkilö, joka on suorittanut soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon, soveltuvan ammattikorkeakoulututkinnon, soveltuvan ulkomaisen koulutuksen, joka asianomaisessa maassa antaa kelpoisuuden vastaaviin korkeakouluopintoihin taikka jolla yliopisto toteaa muutoin olevan opintoja varten riittävät tiedot ja valmiudet. Tiedekunta voi edellyttää opiskelijaksi ottamansa henkilön suorittavan täydentäviä opintoja aiemman koulutuksen ja ylempään korkeakoulututkintoon johtavien opintojen sisällöllisten erojen vuoksi ja koulutuksessa tarvittavien valmiuksien saavuttamiseksi (ns. siltaopintoja, ylimääräisiä opintoja, joita ei lasketa suoritettavan FM-tutkinnon minimilajuuteen). Suositus on, että valintakriteereiden tulisi kuitenkin olla sellaiset, että täydentäviä opintoja vaaditaan korkeintaan vuoden opintoja vastaava määrä (enintään 60 op).

Luonnontieteiden opiskelu

Yliopistolain mukaan opiskelija voi saman alemman korkeakoulututkinnon pohjalta alkaa samana lukuvuonna opiskella vain yhtä ylempää tutkintoa.

Kun opiskelija jatkaa suoraan kandidaatintutkinnosta maisteritutkintoon, on kandidaatintutkinto tehtävä ennen maisteritutkintoa. Opintojen joustavan etenemisen kannalta on kuitenkin tarkoituksenmukaista suorittaa jo ennen kandidaatintutkinnon valmistumista maisteritutkintoon sisällytettäviä esim. syventäviä opintoja.

Ylempään korkeakoulututkintoon (FM) vaadittavien opintojen laajuus on 120 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kahdessa lukuvuodessa.

Koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

- 1) pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden hyvä tuntemus ja sivuaineiden perusteiden tuntemus taikka koulutusohjelmaan kuuluvien syventävien opintojen hyvä tuntemus;
- 2) valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen tai edellytykset itsenäiseen ja vaativaan taiteelliseen työhön;
- 3) valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä;
- 4) valmiudet tieteelliseen tai taiteelliseen jatkokoulutukseen; sekä
- 5) hyvä viestintä- ja kielitaito.

Koulutus perustuu tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

Ylempään korkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua:

- 1) perus- ja aineopintoja sekä syventäviä opintoja;
- 2) kieli- ja viestintäopintoja;
- 3) monitieteisiä opintokokonaisuuksia;
- 4) muita opintoja; sekä
- 5) asiantuntijuutta syventävää harjoittelua.

Perusopinnoilla ja aineopinnoilla on LuK-tutkinnossa tarkoitetut vähimmäislaajuudet. Syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 opintopistettä. Tutkinnon pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden taikka koulutusohjelman syventäviin opintoihin sisältyy vähintään 20 ja enintään 40 opintopisteen laajuinen pro gradu -tutkielma.

Filosofian maisterin tutkinnon suorittaminen

Filosofian maisterin tutkintoa varten opiskelijan tulee suorittaa opetussuunnitelman mukaisesti 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä ainakin pääaineen syventävät opinnot, vähintään 60 opintopistettä, ja kirjallinen kypsyysnäyte. Pääaineen opintoihin sisältyy opinnäyte (pro gradu -tutkielma). Mikäli henkilö ei ole suorittanut aiemmissa opinnoissaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon edellyttämässä määrin kieli- ja viestintäopintoja, tulee hänen täydentää niitä maisteritutkintoonsa. Yksityiskohtaisimmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Luonnontieteiden opiskelu

Koulutukseen voidaan sisällyttää sivuaineiden valintaa koskevia määräyksiä tai suosituksia ja nämä ilmaistaan opetussuunnitelmassa.

Opiskelija voi jo filosofian maisterin 120 opintopisteen tutkinnon suorittamisen yhteydessä suorittaa mahdollisesti tutkinnon minimilaaajuuden (120 op) lisäksi ylimääräisiä perus- aine- tai syventäviä opintoja esimerkiksi myöhemmin jatko-opintoihin sijoitettavaksi. Hänen ei kannata kuitenkaan ottaa niitä FM-tutkintoonsa, koska filosofian maisterin 120 opintopisteen tutkinnon suorittamisen yhteydessä mahdollisesti tutkinnon minimilaaajuuden (120 op) lisäksi suoritettuja ylimääräisiä ja jo kertaalleen tutkintoon sisällytettyjä perus- aine- tai syventäviä opintoja **ei voi sisällyttää enää toiseen**, esim. jatkona seuraavaan lisensiaatin / tohtorin tutkintoon. Tällöin opiskelijaa suositellaan ottamaan filosofian maisterin tutkinto ulos 120 opintopisteen laajuusena, jolloin mahdolliset ylimääräiset opinnot voidaan kirjata tutkintoon kuulumattomiksi opinnoiksi ja ne ovat käytettävissä jatkotutkintoon.

Aineenopettajiksi valmistuvien poikkeavat vaatimukset ovat kohdassa aineenopettajakoulutus.

FM-tutkinnon yleisrakenne (mahdollisten sivuaineiden määrä ja pääaineeseen vaadittavien opintojen opintopistemäärä voi olla suurempi kuin 60 op, nämä vaihtelevat aloittain)

Maisterintutkintoon sisältyvät pääaineen syventävät opinnot ja niitä tukevat opinnot, jotka voivat olla sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja, harjoittelua tai muita opintoja. Maisterintutkinto voidaan suorittaa myös erillisessä maisteriohjelmassa.

FM-tutkinnossa pääaineen syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 op ja opintoihin sisältyy 20 – 40 op laajuinen pro gradu -tutkielma. Tutkielman aihepiiristä kirjoitettava kypsyysnäyte kuuluu myös maisterintutkinnon pakollisiin opintoihin.

Kypsyysnäytteestä ei saa opintopisteitä. Aineenopettajankoulutusta antavien koulutusohjelmien opiskelijoiden pääaineen opintojen laajuus mitoitetaan siten, että ne antavat aineenopettajan kelpoisuuden.

Sivuaineena suoritettavien syventävien opintojen ja siihen sisältyvän Pro gradu -tutkielman (sivuainetutkielma) laajuudesta määrätään kunkin koulutusohjelman omassa opetussuunnitelmassa.

Kypsyysnäyte kandidaatin tutkintoa varten:

Luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkintoa varten suoritettavan kirjallisen kypsyysnäytteen tulee osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja äidinkielen taitoa. Mikäli kypsyysnäyte on suoritettu luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa tai jotakin muuta yliopisto- tai korkeakoulututkintoa varten, ei filosofian maisterin tutkintoa varten tehtävässä kypsyysnäytteessä enää osoiteta äidinkielen taitoa. Dekaanin voi oikeuttaa asetuksen mukaisista suomen ja ruotsin kielen opinnoista vapautetun opiskelijan kirjoittamaan kypsyysnäytteen opinnäytteensä kielellä. Kypsyysnäytteen arvostelee asianomaisen oppiaineen laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin. Sen tarkastaa vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen on oltava pääaineen opettaja.

Luonnontieteiden opiskelu

Huom! Kypsyysnäytteen kirjoituskielen osalta on huomioitava. Mikäli opiskelijalla on **suomenkielinen koulusivistys** (peruskoulu ja lukio käyty suomenkielisessä koulussa), kirjoittaa hän kypsyysnäytteen **suomen kielellä**. Jos hänellä on **ruotsinkielinen koulusivistys** (peruskoulu ja lukio käyty ruotsinkielisessä koulussa), kirjoittaa hän kypsyysnäytteen **ruotsin kielellä**.

Kandidaatintutkinnon kypsyysnäytteen pituus on käsin kirjoitettuna noin yksi konseptiarkki (neljä sivua, noin 500 sanaa). Kirjoitelma on esseetyyppinen, tutkielman aihepiiriin liittyvästä aiheesta kirjoitettu, analyyttinen ja ehyt kokonaisuus, jossa opiskelija esittelee ja analysoi tutkimuksensa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia. Kypsyysnäytteestä ei anneta opintopisteitä.

Kieliasun on täytettävä seuraavat vähimmäisvaatimukset:

1. Käsialan pitää olla luettavaa, isojen ja pienten kirjainten ja sanarajojen tulee erottua.
2. Kirjoituksen pitää olla jaettu selvästi erottuviin kappaleisiin.
3. Kirjoituksen pitää olla otsikoitu. Sisällön ja otsikon tulee vastata toisiaan.
4. Oikeinkirjoituksen ja välimerkkien käytön perusasiat on hallittava.
5. Virkkeiden ja lauseiden väliset suhteet on ilmaistava selvästi. Pahoja viitatusvirheitä ei saa esiintyä.
6. Sanajärjestyksen pitää olla yksiselitteinen ja sopusoinnussa esitetyn informaation rakenteen kanssa.
7. Tyylin on oltava asiatyylillä.
8. Kirjoituksen pitää olla rakenteeltaan jäsennelty ja yhtenäinen kokonaisuus.
9. Tarkastajan on voitava ymmärtää teksti. Kirjoittaja ei saa olettaa, että lukija on tutustunut hänen tutkielmaansa.

Kirjoitus voidaan hylätä, jos siinä esiintyy suuria ja toistuvia ongelmia joillakin edellä luetelluista alueista tai jos siinä on monia erilaisia virheitä. Ruotsinkielisen koulusivistyksen saaneet kirjoittavat kypsyysnäytteen ruotsiksi.

Kypsyysnäyte filosofian maisterin tutkintoa varten:

Opiskelija on kirjoitettava myös maisterin tutkintoa varten kypsyysnäyte ja se kirjoitetaan ja tarkastetaan ja hyväksytään samalla tavalla kuin sen kirjoittamisesta on määrätty kandidaatintutkinnon suorittamisen yhteydessä.

Mikäli opiskelija on kandidaatintutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen ja osoittanut jo siinä suomen tai ruotsin kielen hallinnan, maisteritutkinnossa kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta opiskelijan koulusivistyskielellä (suomen tai ruotsin kielellä) kirjoittama esseetyyppinen, tutkielman aihepiiriin liittyvästä aiheesta kirjoitettu, analyyttinen ja ehyt kokonaisuus. Siinä opiskelija esittelee ja analysoi tutkimuksensa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia. Tällöin kypsyysnäytteessä ei tarvitse osoittaa enää suomen tai ruotsin kielen taitoa, mutta kypsyysnäytteessä on kuitenkin osoitettava perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan. Tällöin jos pro gradu -tutkielma on kirjoitettu englanniksi, niin kypsyysnäytteen voi kirjoittaa silloin myös englanniksi.

Luonnontieteiden opiskelu

Mikäli suomen tai ruotsin kielen taitoa **ei ole osoitettu** kandidaatin tutkinnossa, kypsyysnäyte kirjoitetaan kuten sen kirjoittamisesta on määrätty kandidaatintutkinnon suorittamisen yhteydessä ja tällöin kypsyysnäytteen tulee osoittaa vaadittavan suomen tai ruotsin kielen hallinnan. **Huom.** Kirjoituskielivaatimukset kts. sivu 14.

Kypsyysnäytteen arvostelee asianomaisen oppiaineen laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin. Sen tarkastaa pääaineen opettaja ja se arvostellaan asteikolla hyväksytty / hylätty. Kypsyysnäytteestä ei anneta opintopisteitä.

Opinnäytteet (kandidaatintutkielma, pro gradu -tutkielma)

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvän kandidaatintutkielman tulee osoittaa perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin ja kykyä tieteelliseen viestintään. Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvän pro gradu -tutkielman tulee osoittaa valmiutta tieteelliseen ajatteluun, tarvittavien tutkimusmenetelmien hallintaa, perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä kykyä tieteelliseen viestintään.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvä kandidaatintutkielma

Laajuus: 6-10 opintopistettä

Sisältö: Voi koostua kokeellisesta osasta ja kirjallisesta tutkimustyöstä tai pelkästään kirjallisuuteen perustuvasta tutkielmasta.

Arvostelu: Kandidaatintutkielma voidaan arvostella asteikolla hyväksytty / hylätty tai numeroarvostelulla 1-5. Kandidaatintutkielman arvostelee kaksi vähintään vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen on oltava pääaineen opettaja. Kandidaatintutkielman arvolause (1-5) voidaan ottaa huomioon pääaineen opintojen arvostelussa

Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvä pro gradu -tutkielma

Laajuus: 20-40 opintopistettä

Sisältö: Kirjallinen osuus voi muodostua kokeellisesta osasta ja kirjallisesta tutkimustyöstä tai pelkästään kirjallisuuteen perustuvasta tutkielmasta.

Arvostelu: Pro gradu -tutkielma arvostellaan 1.8.2010 lähtien arvolauseella välttävä (1), tyydyttävä (2), hyvä (3), kiitettävä (4), erinomainen (5). Pro gradu -tutkielman arvolausetta **ei oteta** huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

Pro gradu -tutkielman tarkastajat, joita on vähintään kaksi, määrää laitosjohtaja oppiaineen professorin esityksestä. Tarkastajien on oltava vähintään ylemmän korkeakoulututkinnontutkinnon (yliopistollisen tutkinnon) suorittaneita. Pro gradu -tutkielman arvostelee asianomaisen oppiaineen laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin.

Erityisestä syystä pro gradu -tutkielma voidaan laatia myös kahden tai useamman opiskelijan ryhmätyönä. Tällaiselta opinnäytteeltä edellytetään, että kunkin opiskelijan osuus on eriteltävissä ja että tutkielman laatimiseen tarvittava työmäärä vastaa kunkin tekijän osalta yksin tehdyn tutkielman laatimiseen vaadittavaa työpanosta.

Luonnontieteiden opiskelu

Aineenopettajan koulutus

Valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon

Peruskoulun, lukion ja jonkin muun oppilaitoksen aineenopettajaksi voi opiskella viidessä koulutusohjelmassa, joiden vuosittainen kiintiö on yhteensä 80 opiskelijaa:

biologia	10 opiskelijaa, joista enintään 2 paikkaa maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville
fysiikka	15 opiskelijaa, joista enintään 3 paikkaa maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville
kemia	10 opiskelijaa, joista enintään 2 paikkaa maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville
maantiede	10 opiskelijaa, joista enintään 2 paikkaa maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville
matemaattiset tieteet	35 opiskelijaa, joista enintään 7 paikkaa maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville

Opettajankoulutus voi sisältyä opiskelijan suorittamaan kandidaatin- ja maisterintutkintoon. Opettajan pedagogisten opintojen laajuus on 60 op ja **ne ajoittuvat kahdelle lukuvuodelle**. Ne tuottavat opettajanpätevyyden ja sisältyvät osin kandidaattitutkintoon, osin maisterintutkintoon. Kandidaattitutkintoon voivat sisältyä pedagogisten opintoja 25 op ja maisterintutkintoon loput 35 ov. Opettajan viran saamisen ehtona on aina maisterintutkinto ja vaadittavat opinnot opetettavassa aineessa tai opetettavissa aineissa.

Valinta opettajan pedagogisiin opintoihin tehdään soveltuvuuskokeen ja opintomenestyksen perusteella. Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua kaksi kertaa kolmen ensimmäisen **opiskelulukukauden** aikana. Kaikilla valittavilla opintomenestys perustuu **ensimmäisen opiskeluvuoden** aikana suoritettuihin opintoihin. Päätös valinnasta opintoihin tehdään toisen opiskeluvuoden syyslukukauden aikana (vuodenvaihteessa).

Opettajan pedagogiset opinnot suoritetaan kahden lukuvuoden aikana. Kandidaattitutkintoon sisällytettävät perusopinnot 25 op suoritetaan kolmannen opiskeluvuoden aikana ja maisterintutkintoon kuuluvat aineopinnot 35 op välittömästi tämän jälkeen opiskelijan neljäntenä opiskeluvuotena.

Tiedekuntaneuvoston vahvistamat valintaperusteet

1) Aineenopettajankoulutuksen soveltuvuuskokeeseen voi osallistua kaksi kertaa kolmen ensimmäisen opiskelulukukauden aikana. Kokeita järjestetään yksi kevätlukukaudella ja yksi syyslukukaudella. Ilmoittautuminen soveltuvuuskokeisiin on keväällä yleensä maaliskuussa ja syksyllä syys-lokakuussa. Ensimmäisen vuoden opiskelijoille ensimmäiseksi kokeeksi suositellaan heidän ensimmäisen opiskeluvuoden kevään koetta.

Luonnontieteiden opiskelu

2) Soveltuvuuskokeesta voi saada 0 - 15 pistettä. Alin hyväksytty pistemäärä on kuusi. Parempi soveltuvuuskokeen pistemäärä jää voimaan. Opintomenestys perustuu ensimmäisen opiskeluvuoden aikana suoritettuihin opintoihin (laitoksilla määritelty nämä opinnot). Valintaperusteina aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon ovat soveltuvuuskokeen tulos (painotus 50 %) ja opintomenestys tietyissä opintojaksoissa (painotus 50 %). Aineopintojen osalta kandidaatin tutkinnon suorittamisen yhteydessä valintaperusteina käytetään seuraavia: 1. Opiskelija on suorittanut vähintään 25 opintopisteen laajuiset opetettavan aineen opinnot; 2. Pää- ja toisen opetettavan aineen opintopistemäärät; 3. Menestyminen pääaineen opinnoissa; 4. Menestyminen toisen opetettavan aineen opinnoissa ja 5. Kaikkien opintojen opintopistemäärät.

Kaikkien hakijoiden on täytettävä kohdan 1. kriteerin vaatimus. Muita kriteerejä (2 - 5) sovelletaan hakijoiden välisen eron selvittämiseksi. Opintopistetiedot otetaan opintorekisteristä hakuajan päättymistä edeltävän kuukauden lopun tilanteen mukaan. Valintapäätöksen tekee dekaani

3) Valinta pedagogisiin opintoihin tehdään soveltuvuuskokeen ja opintomenestyksen kokonaispistemäärän perusteella toisena opiskeluvuonna vuodenvaihteessa (syksyllä 2010 opintonsa aloittaneiden valinta siis vuodenvaihteessa 2011 - 2012). Hakijoiden päätyessä tasapisteisiin hakijoiden järjestys ratkaistaan ensisijaisesti opintomenestyspisteiden ja toissijaisesti soveltuvuuskokeen perusteella. Opiskelupaikan vastaanottaessaan opiskelija sitoutuu suorittamaan opinnot ilmoitetun aikataulun mukaisesti.

4) Pedagogisten opintojen ensimmäinen, 25 op:n laajuinen osa suoritetaan kolmannen opiskeluvuoden aikana. Opintojen aloittamisen edellytyksenä on, että opiskelija on suorittanut vähintään 25 op:n opinnot opetettavassa aineessa. Opintojen tilanne tarkistetaan toisen opiskeluvuoden kevätlukukauden lopulla. Perustellusta syystä (sairaus, varusmies-/siviilipalvelus, raskaus) opiskelija voi lykätä opintojen aloittamista vuodella, mutta esim. pro gradu -tutkielman teko tai opiskelijavaihtoon lähteminen ei ole perusteltu syy.

5) Pedagogisten opintojen toinen osa (35 op) suoritetaan neljännen opiskeluvuoden aikana. Opintojen aloittamisen edellytyksenä on, että opiskelija on suorittanut opetettavan aineen opintoja pääaineessa vähintään 50 op ja sivuaineessa vähintään 25 op. Opintojen tilanne tarkistetaan kolmannen opiskeluvuoden kevätlukukauden lopulla. Perustellusta syystä (sairaus, varusmies-/siviilipalvelus, raskaus) opiskelija voi lykätä opintojen aloittamista vuodella, mutta esim. pro gradu -tutkielman teko tai opiskelijavaihtoon lähteminen ei ole perusteltu syy.

6) Pedagogiset opinnot on voinut suorittaa myös yhden vuoden aikana lukuvuoden 2007 - 2008 loppuun asti.

7) Nämä määräykset koskevat ko. aineenopettajan koulutusta antavassa koulutusohjelmassa opintonsa (saaneet opinto-oikeuden) syyslukukaudella 2005 tai myöhemmin aloittaneita.

HUOM! Ne aineenopettajaksi opiskelevat opiskelijat, joilla pää- tai sivuaineena on fysiikka ja/tai kemia opettajan pedagogisiin opintoihin sisältyvät suoraan pakollinen demonstraatiokoulutus.

Luonnontieteiden opiskelu

Lisäksi opiskelijan odotetaan hallitsevan tieto- ja viestintätekniikan perustaidot, kun hän aloittaa opettajan pedagogiset opinnot. Kyseiset taidot (tietokoneen käytönperusteet, tekstinkäsittely, sähköpostin ja internetin käyttö) voi opetella joko itsenäisesti tai erillisillä kursseilla.

HUOM. Ns. vanhan tutkintojärjestelmän mukaan aineenopettajan opettavan aineen opintoja suorittaneet (Tutkintoasetus 221/1994, tutkinto opintoviikkoina).

Uuden tutkintojärjestelmän (Tutkintoasetus 794/2004, tutkinto opintopisteinä) mukaan (opinto-oppaat 2005-2006 ja 2006-2007 ja 2007-2008) laadituissa opetussuunnitelmissa opettavan aineen opintojen laajuudet on ilmoitettu opintopisteillä ja esim. sivuaine opettava aine 60 opintopistettä ei opintoviikoiksi muutettuna välttämättä vastaa täysin 35 opintoviikkoa, vaan se voi vaatia täydentäviä opintoja. Näistä vanhan ja uuden järjestelmän opintojen laajuuseroista ja mahdollisista täydentävistä opinnoista täytyy kysyä ko. laitoksen amanuenssilta. Ns. vanhan järjestelmän mukaisia erillisiä todistuksia ei enää kuitenkaan kirjoiteta.

Aineenopettajan kelpoisuusvaatimukset siten kuin niistä on määrätty asetuksessa opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 986/1998 ja siihen myöhemmin tehdyissä muutoksissa.

Lukiossa aineenopetusta on kelpoinen antamaan henkilö, joka

- 1) on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon; sekä
- 2) on suorittanut vähintään 60 op (35 ov) laajuiset opettajan pedagogiset opinnot sekä
- 3) on suorittanut vähintään 120 op (55 ov) laajuiset aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opettavan aineen opinnot yhdessä opetettavassa aineessa ja vähintään 60 op (35 ov) laajuiset vastaavat opinnot muissa opetettavissa aineissa taikka yliopiston antaman todistuksen mukaan niitä vastaavat opinnot.

Perusasteella aineenopetusta kelpoinen on antamaan henkilö, joka em. kohtien 1. ja 2. lisäksi on suorittanut vähintään 60 op (35 ov) laajuiset aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opettavan aineen opinnot opetettavissa aineissa tai yliopiston antaman todistuksen mukaan niitä vastaavat opinnot. Muuten vaatimukset ovat samat kuin lukion opettajien kohdalla.

Tarkempia tietoja voi kysyä tiedekunnan opintoasiainpäälliköltä.

Pedagogiset opinnot antavat kelpoisuuden perusasteen ja lukion lehtorin sekä muiden oppilaitosten opettajan virkoihin. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon suorittaminen antaa pätevyyden vähintään kahdessa opetettavassa aineessa. Opetettävien aineiden yhdistelmät luonnontieteellisessä tiedekunnassa ovat seuraavat:

- Biologia ja maantiede
- Biologia ja kemia
- Biologia ja psykologia, terveystieto
- Matematiikka ja fysiikka
- Matematiikka ja kemia

Luonnontieteiden opiskelu

- Matematiikka ja tietotekniikka
- Fysiikka ja kemia
- Fysiikka ja tietotekniikka
- Kemia ja tietotekniikka

Lisäksi tiedekuntaneuvosto on hyväksynyt kaikkiin aineenopettajakoulutusta antaviin koulutusohjelmiin toiseksi opetettavaksi aineeksi *peruskoulussa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot*

Periaatteena on, että laajemmat opinnot voidaan suorittaa kummassa tahansa opetettavista aineista. Poikkeuksena on psykologia, tietotekniikka, peruskoulussa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot ja terveystieto, joista voidaan suorittaa vain suppeammat opinnot ja ne eivät siten voi olla pääaineena aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa. Dekaanin voi kuitenkin tarvittaessa hyväksyä myös muun aineyhdistelmän aineenopettajakoulutuksessa opettavien aineiden yhdistelmäksi (**anottava erikseen tiedekunnalta**, tarkempia tietoja hakemisesta opintoasiainpäälliköltä). Myös biofysiikka, geofysiikka, teoreettinen fysiikka ja tähtitiede pääaineena voi pätevytyä aineenopettajaksi fysiikan koulutusohjelman opetussuunnitelmassa erikseen määritellyllä tavalla.

Ne koulutusohjelmat, joissa ei ole aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoa:

Täydentävinä opintoina voi suorittaa opetettavia aineita ainelaitoksen opetussuunnitelmissaan esittämien vaatimusten mukaan. Opettajan pedagogisiin opintoihin pyritään erillisen opinto-oikeuden kautta. Tarkempia tietoja täydentävistä opinnoista saa luonnontieteellisestä tiedekunnasta tai ao. koulutusohjelmasta ja opettajan pedagogisista opinnoista kasvatustieteiden tiedekunnasta.

Aineenopettajakoulutus koostuu opettavien aineiden opinnoista, opettajan pedagogisista opinnoista ja muista tutkintoon liitettävistä opinnoista. Pääaineen opintokokonaisuus, sisältäen perus-, aine- ja syventävät opinnot sekä pro gradu -tutkielman, on vähintään 120 op tai siten kuin koulutusohjelman opetussuunnitelmassa edellytetään. Pääaineesta muodostuu ensimmäinen opettava aine. Ensimmäisen sivuaineen laajuus on vähintään 60 op ja tästä muodostuu toinen opettava aine. Opettajan pedagogisten opintojen laajuus on 60 op ja ne järjestää kasvatustieteiden yksikkö.

Opettajan pedagogiset opinnot (rakenne)

Kandidaatin tutkinto (25 op, 3. opiskeluvuosi)

Kasvatustiede KT (15 op)

Peruskurssi (4 op), Kasvatuspsykologia (4 op), Didaktiikka (4 op), Pedagoginen seminaari I (3 op)

Ainedidaktiikka AD (5 op)

AD I (2 op), AD II (3 op)

Opetusharjoittelu OH (5 op)

Orientoiva harjoittelu (2 op), Perusharjoittelu (3 op)

Maisterin tutkinto (35 op, 4. opiskeluvuosi)

Kasvatustiede KT (11 op)

Kasvatustieteiden sosiologia (4 op), Kasvatustieteiden filosofia (4 op), Pedagoginen seminaari II (3 op)

Luonnontieteiden opiskelu

Ainedidaktiikka AD (7 op)

AD III (2 op), AD IV (5 op)

Opetusharjoittelu OH (14 op)

Syventävä harjoittelu I (6 op), Syventävä harjoittelu II (6 op), Soveltava harjoittelu (2 op)

Valinnaiset opinnot (3 op)

Valinnainen soveltuva kurssi tms.

Opettajan pedagogisten opintojen sisällöt on tarkemmin kuvattu kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisemasta erillisestä oppaasta.

Jatkotutkinnot (FL ja FT)

Filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinto

Oikeus suorittaa filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkinto on henkilöllä, joka on suorittanut luonnontieteellisen koulutusalan filosofian kandidaatin tai maisterin tutkinnon tai joka on suorittanut vastaavantasoisien kotimaisen tai ulkomaisen tutkinnon, joka asianomaisessa maassa antaa kelpoisuuden vastaaviin korkeakouluopintoihin ja jolla tiedekunta toteaa muuten olevan riittävät tiedot ja valmiudet. Jatkotutkinnon suorittamista suunnittelevan on laadittava oppiaineen professorin ja ohjaajan (-jien) kanssa henkilökohtainen jatko-opintosuunnitelma ja esitettävä se laitoksella asian käsittelyyn nimetyn elimen hyväksyttäväksi. Jatko-opintosuunnitelmassa opiskelijalle nimetään vähintään kaksi ohjaajaa ja ilmoitetaan suunniteltu aikataulu tohtorin tutkinnon suorittamiseen. Vasta hyväksytyyn jatko-opintosuunnitelman jälkeen opiskelija voi ilmoittautua läsnäolevaksi jatko-opiskelijaksi yliopistoon (kts. tiedekunnan tutkintosääntö § 16-21).

Jatko-opintosuunnitelmassaan väitöskirjan ja lisensiaatintutkimuksen tekijä sitoutuu säännöllisesti ja ensimmäisen kerran viimeistään vuoden kuluttua työnsä aloittamisesta antamaan selvityksen työnsä etenemisestä sekä suunnitelman seuraavan vuoden työskentelystä laitoksella asian käsittelyyn nimetyille elimelle. Mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta on raportissa perusteltava. Raportointi voidaan, mikäli laitos niin haluaa, yhdistää esimerkiksi seminaareihin.

Jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija:

1) perehtyy syvällisesti omaan tutkimusalaansa ja sen yhteiskunnalliseen merkitykseen sekä saavuttaa valmiudet tutkimusalaansa piirissä itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä ja luoda uutta tieteellistä tietoa; 2) perehtyy hyvin oman alansa kehitykseen, perusongelmiin ja tutkimusmenetelmiin; sekä 3) saavuttaa sellaisen yleisen tieteenteorian ja tutkimusalaansa liittyvien muiden tieteenalojen tuntemuksen, joka mahdollistaa niiden kehityksen seuraamisen.

Tarkemmat ja yksityiskohtaisemmat ohjeet sekä jatko-opintosuunnitelman laatimisesta ja seurannasta on esitetty oppaassa jatko-opiskelijoille. Opasta on saatavana mm. laitoksilta ja tiedekunnasta.

Luonnontieteiden opiskelu

Lisensiaatin tutkinnon suorittaminen

Jatkokoulutukseen otettu opiskelija voi suorittaa lisensiaatin tutkinnon, kun hän on suorittanut yliopiston määräämän osan jatkokoulutukseen kuuluvista opinnoista ja tutkintoon mahdollisesti sisältyvän erikoistumiskoulutuksen.

Lisensiaatin tutkintoon kuuluu osana lisensiaatintutkimus.

Filosofian lisensiaatin tutkintoon johtava koulutus järjestetään siten, että filosofian maisteri voi täysitoimisesti opiskellen suorittaa vähintään 150 opintopisteen laajuisen tutkinnon noin kolmessa vuodessa. Lisensiaatin tutkintoa varten opiskelijalta vaaditaan, että hän on suorittanut filosofian kandidaatin tai maisterin tutkinnon pääaineen opinnot vähintään hyvin tiedoin; muutoin opintoja on täydennettävä kunnes ko. taso saavutetaan,

- osallistuu järjestettävään lisensiaatin koulutukseen,
- suorittaa pää- ja sivuaineen teoria- ja erikoistumisopinnoita vähintään 60 opintopistettä hyvin tiedoin siten kuin niistä erikseen koulutusohjelman jatko-opintojen opetussuunnitelmassa määrätään (pää- ja sivuaineen opinnot voivat, jos opetussuunnitelma sallii, esimerkiksi olla perustutkintoon sisällyttämättömiä aine- ja syventäviä opintojaksoja tai -kokonaisuuksia, jotka voivat olla myös useamman tieteenalan opintoja; kaikki ne opintosuoritukset, jotka arvostellaan laatumaininnalla, on suoritettava pääsääntöisesti vähintään hyvin tiedoin), **sekä**
- laatii noin 90 opintopisteen laajuisen lisensiaatintutkimuksen, joka osoittaa kykyä itsenäisesti käyttää ja soveltaa tieteellisiä tutkimusmenetelmiä.

Lisensiaatintutkimus on opiskelijan laatima kirjallinen selvitys tutkinnon pääaineen alaan kuuluvasta tutkimustehtävästä ja sen tieteellisestä ratkaisusta. Tutkimuksessa opiskelija osoittaa hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaansa sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä.

Laajuus ja sisältö: Lisensiaatintutkimuksen laajuus on 90 opintopistettä. Lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistaviksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

Tarkastaminen: Esityksen lisensiaatintutkimuksen tarkastajiksi (vähintään kaksi) tekee tutkimusdekaanille oppiaineen professori. Tarkastajien on oltava vähintään lisensiaatintutkinnon suorittaneita tai professorin virkaan nimettyjä ja heistä vähintään toisen on oltava oman tiedekunnan ulkopuolelta. Laitoksen dosentti, joka ei kuitenkaan kuulu laitoksen henkilökuntaan, voi toimia myös tarkastajana. Lisensiaatintutkimuksen ohjaaja ei voi toimia työn tarkastajana. Tarkastajien on toimitettava **lausuntonsa** tiedekunnan Akateemiselle arviointiryhmälle **kuukauden kuluessa** siitä, kun lisensiaatintutkimus on jätetty heille tarkastettavaksi.

Hyväksyminen ja arvostelu: Tutkimuksen hyväksyy ja arvostelee tiedekunnan Akateeminen arviointiryhmä tarkastajien **kirjallisten** lausuntojen perusteella.

Lisensiaatintutkimus arvostellaan asteikolla 1-5 siten, että se koskee lisensiaatintutkimuksia, joiden tarkastajien määräykset ovat tapahtuneet 1.8.2009 jälkeen. Lisensiaatintutkimuksen arvosanaa ei huomioida kyseisen tutkinnon pääaineen kokonaisarvosanaa laskettaessa.

Luonnontieteiden opiskelu

Vastine: Tekijällä on oikeus vastineen antamiseen tarkastajien lausunnoista **ennen** asian ratkaisemista Akateemisessa arviointiryhmässä. Lisäksi tekijällä on valitusoikeus liseniaatintutkimuksen arvostelusta 14 päivän kuluessa Akateemisen arviointiryhmän päätöksen tiedoksisaannista. Vastineen käsittelee tiedekuntaneuvosto.

Lisensiaatin tutkintoon sisältyvä erikoistumiskoulutus

Jatkokoulutuksessa suoritettavaan liseniaatin tutkintoon voi sisältyä erikoistumiskoulutus. Tällöin tutkintoon kuuluu järjestelmällinen teoreettinen ja käytännöllinen syventyminen erikoisalaan, liseniaatintutkimus omalta erikoisalalta ja erikoisalan ohjattu työkokemus. Lisensiaatin tutkintoon sisältyvän erikoistumiskoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy hyvin omaan erikoisalaansa ja saavuttaa kyvyn toimia itsenäisesti omalla erikoisalallaan. Sairaala-fysiikan erikoistumiskoulutuksessa luonnontieteellisessä tiedekunnassa vastuulaitoksena on fysiikan laitos ja yhteyshenkilönä biofysiikan professori.

Filosofian tohtorin tutkinnon suorittaminen

Tohtorin tutkinnon suorittamiseksi jatkokoulutukseen otetun opiskelijan tulee:

- 1) suorittaa jatkokoulutuksen opinnot;
- 2) osoittaa tutkimusalallaan itsenäistä ja kriittistä ajattelua; sekä
- 3) laatia väitöskirja ja puolustaa sitä julkisesti. Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistaviksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

Filosofian tohtorin tutkinto

Filosofian tohtorin tutkintoa varten jatko-opiskelijan tulee saavuttaa tutkintoasetuksen (794/2004) 22 §:ssä säädetyt valmiudet. Tohtorin tutkinnon voi suorittaa suoraan filosofian maisterin tutkinnon jälkeen tiedekunnan tutkintosäännön 20 §:ssä määrätyllä tavalla. Filosofian tohtorin tutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on osallistuttava vahvistetussa opintosuunnitelmassa määrätyllä tavalla opetukseen, laadittava väitöskirja, jonka tiedekunta hyväksyy julkisen tarkastuksen jälkeen sekä suoritettava muut opetussuunnitelmassa määrätyt opintosuoritukset tai osallistuttava muuhun sitä korvaavaan tai täydentävään tieteelliseen toimintaan.

Väitöskirjassa opiskelijan on osoitettava kykyä itsenäisesti luoda uutta tieteellistä tietoa luonnontieteiden alalta.

Sisältö: Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä samaa aihepiiriä käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja ja niistä laadittu yhteenveto, jossa esitetään tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja tulosten tarkastelu. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijällä on niissä itsenäinen ja merkittävä osuus.

Esitarkastajien määrääminen: Esityksen tutkimusdekaanille väitöskirjan esitarkastajista tekee oppiaineen professori siinä vaiheessa, kun tiedekuntaan on toimitettu väitöskirjaksi tarkoitettu käsikirjoitus tai artikkeliväitöskirjaan kuuluvat julkaisut, käsikirjoitukset ja tiivistelmät kolmena (3) kappaleena. Esitarkastajat, joita on vähintään kaksi (2), valitaan oman tiedekunnan ulkopuolelta ja heidän on oltava vähintään

Luonnontieteiden opiskelu

tohtoreita tai professoreita. Laitoksen dosentti, joka ei kuitenkaan kuulu laitoksen henkilökuntaan, voi toimia esitarkastajana. Väitöskirjan ohjaaja ei voi toimia työn tarkastajana.

Tarkastaminen: Esitarkastajien on toimitettava lausuntonsa tiedekunnan Akateemiselle arviointiryhmälle kahden (2) kuukauden kuluessa siitä, kun valinnasta on esitarkastajille ilmoitettu.

Väittelylupa: Tiedekunnan Akateeminen arviointiryhmä (AA-ryhmä) päättää väitöskirjan väittelyluvan myöntämisestä nimeämiensä esitarkastajien lausuntojen perusteella. Työn ohjaajan hyväksymä lausunto esitarkastajien mahdollisesti työhön esittämien korjausten huomioimisesta toimitetaan AA-ryhmälle. Vastaväittäjä ja kustos nimetään vasta kun väittelylupa on myönnetty.

Vastaväittäjän ja kustoksen määrääminen: Tutkimusdekaani määrää painatusluvan myöntämisen jälkeen väitöstilaisuuteen yhden tai kaksi vastaväittäjää sekä jonkun tiedekunnan professoreista tai työn ohjaajan väitöstilaisuuden kustokseksi. Esityksen väitöstilaisuuden vastaväittäjästä (-jistä) sekä kustoksesta tekee oppiaineen professori tai työn ohjaaja.

Tarkastaminen: Vastaväittäjän on toimitettava lausuntonsa tiedekunnan Akateemiselle arviointiryhmälle yhden (1) kuukauden kuluessa väitöstilaisuudesta.

Hyväksyminen ja arvostelu: Väitöstilaisuuden jälkeen tiedekunnan Akateeminen arviointiryhmä käsittelee väitöskirjan hyväksymistä ja arvosanaa koskevat kysymykset nähtyään vastaväittäjän antaman kirjallisen lausunnon ja arvion väitöskirjasta ja väitöstilaisuudesta ja hänen esittämänsä arvolauseen. **Väitöskirja** arvostellaan asteikolla 1-5 siten, että se koskee väitöskirjoja, joiden tarkastajien määräykset ovat tapahtuneet 1.8.2009 jälkeen.. Väitöskirjan arvosanaa ei huomioida kyseisen tutkinnon pääaineen kokonaisarvosanaa laskettaessa.

Vastine: Väitöskirjan tekijällä on oikeus antaa vastine esitarkastajien väittelylupaa koskevista lausunnoista samoin kuin vastaväittäjän lausunnosta ennen asian ratkaisemista Akateemisessa arviointiryhmässä. Lisäksi tekijällä on valitusoikeus väitöskirjan arvostelusta 14 päivän kuluessa Akateeminen arviointiryhmän päätöksen tiedoksisaannista. Vastineen käsittelee tiedekuntaneuvosto.

Opinto-oikeudet

Opinto-oikeus jaetaan:

- Varsinainen opinto-oikeus eli oikeus suorittaa tutkinto.
- Erillisten opintojen suoritusoikeus eli oikeus suorittaa tutkintoihin kuulumattomia opintoja; oikeus osallistua tiettyyn opetukseen ja oikeus suorittaa yksittäisiä opintosuorituksia tai opintokokonaisuuksia.

Varsinainen opinto-oikeus

Tutkinnon suoritusoikeuden saavuttamisessa noudatetaan Oulun yliopistossa seuraavia pääperiaatteita: Kaikkien opiskelijoiden tulee saavuttaa opinto-oikeutensa vahvistettujen valintaperusteiden mukaisesti.

Pääsääntöisesti opinto-oikeus (myös opiskelijana jo olevan uusi opinto-oikeus) saavutetaan vuosittain järjestettävissä opiskelijavalinnoissa, jolloin uusi opiskelija otetaan suoraan suorittamaan ensin luonnontieteiden kandidaatin ja sitten filosofian maisterin tutkintoon johtavia opintoja.

Luonnontieteiden opiskelu

Erillisvalintaryhmät

Poikkeuksen muodostavat erillisvalintaryhmät:

- koulutusohjelmaa vaihtavat opiskelijat
- siirto-opiskelijat
- ulkomailta korkeakoulukelpoisuuden saavuttaneet
- pelkän maisterintutkinnon suoritusoikeus
- erilliset maisteriohjelmat
- ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneet
- JOO-opinto-oikeus
- erillisten opintojen suoritusoikeus
- perusopetukseen integroitu avoin yliopisto-opetus (POIA).

Koulutusohjelmaa vaihtavat opiskelijat

Opiskelija voi hakea koulutusohjelman vaihtoa perustellusta anomuksesta koulutusalalla sisällä.

Hakuaika: Tiedekunta käsittelee koulutusohjelman vaihtoa koskevat anomukset **kerran vuodessa 31.3.** päättyvän hakuajan jälkeen.

Edellytykset: Koulutusohjelman vaihtoa voi anoa aikaisintaan ensimmäisen opiskeluvuoden lopulla. **Maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden** koulutusohjelmiin vaihtoa anovilta edellytetään kuitenkin **vähintään kahden lukuvuoden** opinnot. Lisäksi hakijalla täytyy olla tiedekunnan riittäväksi katsoma määrä opintosuorituksia ja resurssit sallivat uuden opiskelijan ottamisen. **Biologian koulutusohjelmaan** vaihtoa anovalta edellytetään hyvällä opintomenestyksellä ja tehokkaasti suoritettuna sen hetkisen koulutusohjelman opintojaksoja pääsääntöisesti vähintään kaksi 25 opintopisteen kokonaisuutta tai yksi vähintään 50 opintopisteen kokonaisuus sekä vähintään 40 opintopisteen biologian opinnot. **Maantieteen koulutusohjelmaan** vaihtoa anovalta edellytetään kahden lukuvuoden opintojen lisäksi 1) sen hetkisen pääaineen opintoja vähintään 60 opintopistettä sekä maantieteen opintoja vähintään 25 opintopistettä tai 2) maantieteen opintoja vähintään 60 opintopistettä.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmaan vaihtoa anovalta edellytetään vähintään 60 opintopisteen laajuiset yliopistotasoiset opinnot, joihin sisältyy tietojenkäsittelytieteiden opintoja vähintään 25 opintopistettä.

Hakeminen: Vapaamuotoinen anomus (ei ole erillistä lomaketta), josta selviää myös hakijan tarkat henkilö- ja osoitetiedot ja mistä koulutusohjelmasta ja mihin koulutusohjelmaan hakee, **toimitetaan tiedekunnan toimistoon.**

Liitteet: **Oikeaksi todistettu opintosuoritusrekisteriote.** Muut mahdollisesti asiaan vaikuttavat liitteet oman harkinnan mukaan.

Hakemusten käsittely: Sen koulutusohjelman laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin tai laitoksen johtaja, jota anomus koskee, antaa lausuntonsa hyväksymisestä tai hylkäämisestä tiedekunnalle. Lopullisen päätöksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä tekee dekaani. Koska päätös hyväksymisestä tai hylkäämisestä lähetetään hakijalle vasta huhti-toukokuun vaihteessa, on kaikkien hakijoiden syytä huomioida tämä ja **hakea varmuuden vuoksi myös kevään yhteisvalinnassa, koska varsinaisen kevään opiskelijavalinnan yhteishakuaika päättyy aikaisemmin, kuin**

Luonnontieteiden opiskelu

tulokset tästä valinnasta ovat selvillä. Tällöin mahdollisesti hylätyille jää mahdollisuus yrittää opinto-oikeutta varsinaisen opiskelijavalinnan kautta ylioppilaana, sisältäen mahdollisesti myös valintaperusteiden mukaisiin valintakokeisiin osallistumisen (koskee vain suomalaisen ylioppilas- tai siihen rinnastettavien tutkintojen suorittaneita).. Hyväksytyillä ei enää sitten enää tarvitse osallistua varsinaiseen valintaan, vaikka olivat siinä hakeneet. Heillä tämän valinnan päätös astuu voimaan seuraavan lukukauden alussa 1.8.

Opinto-oikeus: Opiskelijat valitaan pääsääntöisesti suorittamaan ensin alemmaa kandidaatin tutkintoa. Mahdollisuudesta päästä aikaisempien opintojen perusteella suorittamaan suoraan ylempää 120 opintopisteen maisterin tutkintoa selvitetään aina erikseen tapauskohtaisesti. Alemman korkeakoulututkinnon tai sitä tasoltaan vastaavan koulutuksen suorittaneet kts. kohta Maisterintutkinnon suoritusoikeus.

Siirto-opiskelijat

Siirto-opiskelijahaku koskee **vain** hakijoita,

1. jotka **eivät ole suorittaneet vielä alemmaa yliopistollista korkeakoulututkintoa** (kandidaatin tutkinto yliopisto tai tiede- tai taidekorkeakoulussa) tai
2. jotka **ovat tehneet** jo ylempään yliopistollisen korkeakoulututkinnon (katso tarkemmin kohta "Ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneet)
3. Myös ulkomaiset vaihto-opiskelijat, joilla ei ole vielä kandidaatin (B.Sc.) tutkintoa, voivat hakea tässä valinnassa

Alemman yliopistollisen korkeakoulututkinnon (kandidaatin tutkinto yliopisto tai tiede- tai taidekorkeakoulussa) suorittaneet katso tarkemmin kohta *Pelkän maisterintutkinnon suoritusoikeus*)

Hakuaika: Kerran vuodessa ja opinto-oikeuden siirtoa koskevat anomukset tiedekunta käsittelee valintakiintiöiden ulkopuolella **31.3. päättyvän hakuajan jälkeen.**

Edellytykset: Anomuksen hyväksymisen edellytyksenä on, että

- hakijalla on jonkin yliopiston tai tiede- tai taidekorkeakoulun vastaavan tai alaltaan läheisen koulutusohjelman opinto-oikeus tai muu vastaava opinto-oikeus ja hän **ei ole** suorittanut siellä vielä kandidaattitutkintoa (tutkinto ei valmistu 31.7. mennessä)
- hakija on opiskellut siellä **vähintään yhden** lukuvuoden
- hakijalla on tiedekunnan riittäväksi katsoma määrä opintosuorituksia
- hakija kykenee perustelemaan siirtonsa sosiaalisilla tai muilla syillä ja resurssit sallivat uuden opiskelijan ottamisen.
- biologian koulutusohjelmaan hakevalla on vähintään 60 opintopistettä biologianopintoja.
- Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmaan hakevalla on vähintään 60 opintopisteen laajuiset yliopistotasoiset opinnot, joihin sisältyy tietojenkäsittelytieteiden opinnot vähintään 25 opintopistettä

Luonnontieteiden opiskelu

Hakeminen: Hakulomakkeita voi tilata tiedekunnan toimistosta tai tulostaa tiedekunnan verkkosivulta. Hakulomake liitteineen toimitetaan tiedekuntaan 31.3. mennessä.

Hakemusten käsittely: Kuten koulutusohjelman vaihdossa (kts yllä).

Opinto-oikeus: Opiskelijat valitaan suorittamaan ensin alemmaa 180 opintopisteen luonnontieteen kandidaatin tutkintoa. Ylemmän yliopistollisen korkeakoulututkinnon suorittaneiden mahdollisuudesta päästä aikaisempien opintojen perusteella suorittamaan suoraan ylempää 120 opintopisteen maisterin tutkintoa selvitetään aina erikseen tapauskohtaisesti (kts. kohta *Pelkän maisterintutkinnon suoritusoikeus*).

Pelkän maisterintutkinnon suoritusoikeus

Huom! Koskee vain soveltuvan **vähintään alemman** korkeakoulututkinnon tai sitä tasoltaan vastaavan koulutuksen suorittaneita.

Edellytykset: Anomuksen hyväksymisen edellytyksenä on, että

- hakijalla on jonkin yliopiston tai tiede- tai taidekorkeakoulun tai ammattikorkeakoulun vastaavan tai alaltaan läheisen koulutusohjelman opinto-oikeus tai muu vastaava opinto-oikeus ja hän **on suorittanut** siellä soveltuvan vähintään **alemman** yliopistollisen kandidaatintutkinnon tai ammattikorkeakoulututkinnon

Hakuaika: Kahdesti vuodessa. Opinto-oikeuden siirtoa koskevat anomukset tiedekunta käsittelee valintakiintiöiden ulkopuolella **31.3. ja 31.10. päättyvän hakuajan jälkeen**.

Edellytykset: Anomuksen hyväksymisen edellytyksenä on, että

- hakijalla on jonkin yliopiston tai tiede- tai taidekorkeakoulun vastaavan tai alaltaan läheisen koulutusohjelman opinto-oikeus tai muu vastaava opinto-oikeus ja hän **on suorittanut** siellä soveltuvan vähintään **alemman** yliopistollisen kandidaatintutkinnon tai ammattikorkeakoulututkinnon (tutkinto valmis kevään haun osalta 31.7. ja syksyn haun osalta 31.12. mennessä)

Liitteet: Oikeaksi todistettu kopio yliopistollisesta alemmasta korkeakoulututkinnosta (kandidaatin tutkinto, AMk-tutkinto) tai selvitys sen valmistumisesta asetettuun määräaikaan. Muut mahdollisesti asiaan vaikuttavat liitteet oman harkinnan mukaan.

Hakemusten käsittely: Kuten koulutusohjelman vaihdossa (kts yllä).

Opinto-oikeus: Opiskelijat valitaan suorittamaan suoraan ylempää 120 opintopisteen filosofian maisterin tutkintoa. Tiedekunta voi edellyttää opiskelijaksi ottamansa henkilön suorittavan täydentäviä opintoja korkeintaan vuoden opintoja vastaavan määrän aiemman koulutuksen ja ylempään korkeakoulututkintoon johtavien opintojen sisällöllisten erojen vuoksi ja koulutuksessa tarvittavien valmiuksien saavuttamiseksi. Tämän vuoksi mahdolliset täydentävä ns. siltaopinnot selvitetään aina erikseen tapauskohtaisesti ja mikäli täydentävien eli siltaopintojen määrä nousee yli 60 opintopisteen, hakijaa ei voida hyväksyä.

Hyväksytyillä päätös astuu voimaan seuraavan lukukauden alussa 1.8. tai 1.1..

Luonnontieteiden opiskelu

Erilliset maisteriohjelmat

Huom! Koskee vain **vähintään** soveltuvan joko alemman korkeakoulututkinnon tai sitä tasoltaan vastaavan koulutuksen suorittaneita (esim. soveltuva yliopistollinen kandidaatin tutkinto, ammattikorkeakoulututkinto, ulkomailla suoritettu B.Sc.-tasoinen tutkinto) (määritellään erikseen valintaperusteissa).

Tiedekunta voi myöntää maisterintutkinnon suoritusoikeuden hakijalle, joka on suorittanut alemman korkeakoulututkinnon tai sitä vastaavan koulutuksen. Hakijalla tulee olla suoritettuna perus- ja aineopinnot tai näitä vastaavat opinnot sellaisessa aineessa, jossa tiedekunnassa voidaan suorittaa maisterintutkinto. Hakemiseen oikeuttavan tutkinnon täytyy olla valmis erillisissä valintaperusteissa mainittuun päivämäärään mennessä. Opinnot voivat sisältyä suoritettuun tutkintoon tai ne voivat olla tutkintoon kuulumattomia suorituksia. Mahdollista aikaisempaa tutkintoa täydentävistä opinnoista ja niiden laajuudesta jatko-opintokelpoisuuden saavuttamiseksi päätetään erikseen tapauskohtaisesti opiskelijan laatiman ja laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin n hyväksymän henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) perusteella.

Hakuaika: Määritellään maisteriohjelman valintaperusteiden mukaisesti

Liitteet: Oikeaksi todistettu kopio korkeakoulututkinnosta (esim. soveltuva yliopistollinen kandidaatin tutkinto, ammattikorkeakoulututkinto, ulkomailla suoritettu tutkinto) tai selvitys sen valmistumisesta asetettuun määräaikaan. Muut mahdollisesti asiaan vaikuttavat liitteet oman harkinnan mukaan.

Hakemusten käsittely: Sen koulutusohjelman laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin tai laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin n delegeimana laitoksen johtaja, jota anomus koskee, antaa lausuntonsa hyväksymisestä tai hylkäämisestä tiedekunnalle. Lopullisen päätöksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä tekee dekaani.

Opinto-oikeus: Opiskelijat valitaan suorittamaan suoraan ylempää 120 opintopisteen filosofian maisterin tutkintoa. Tiedekunta voi edellyttää opiskelijaksi ottamansa henkilön suorittavan täydentäviä opintoja korkeintaan vuoden opintoja vastaavan määrän aiemman koulutuksen ja ylempään korkeakoulututkintoon johtavien opintojen sisällöllisten erojen vuoksi ja koulutuksessa tarvittavien valmiuksien saavuttamiseksi. Tämän vuoksi mahdolliset täydentävä ns. siltaopinnot selvitetään aina erikseen tapauskohtaisesti. Mikäli täydentävien eli siltaopintojen määrä nousee yli 60 opintopisteen, hakijaa ei voida hyväksyä.

Hylätyillä, mutta vain Suomessa korkeakoulututkinnon suorittaneilla on mahdollisuus yrittää opinto-oikeutta varsinaisen opiskelijavalinnan kautta keväisin, sisältäen mahdollisesti myös valintaperusteiden mukaisiin valintakokeisiin osallistumisen.

Hyväksytyillä päätös astuu voimaan (riippuen hakuajasta) seuraavan lukukauden alussa (joko 1.8. tai 1.1.).

Ulkomailla korkeakoulukelpoisuuden saavuttaneet

Hakijalla on jonkin yliopiston tai tiede- tai taidekorkeakoulun vastaavan tai alaltaan läheisen koulutusohjelman opinto-oikeus tai muu vastaava opinto-oikeus ja hän **on suorittanut** siellä vähintään alemman yliopistollisen kandidaatintutkinnon (B.Sc.). Tarvittaessa hakija voidaan kutsua valintakokeeseen.

Hakuaika: Ulkomailla korkeakoulukelpoisuuden saavuttaneet valitaan kerran vuodessa hakemusten perusteella. **Hakuaika päättyy 31.1.** Ulkomailla korkeakoulu

Luonnontieteiden opiskelu

kelpoisuuden saavuttaneet valitaan todistusten tai valintakokeiden perusteella. Ulkomailla korkeakoulukelpoisuuden saavuttaneet, Suomessa pääosan pohjakoulutuksesta saaneet valitaan aina valintakokeen perusteella.

Ulkomaiset stipendiaatit ja kulttuurivaihdon piiriin kuuluvat hakijat eivät joudu em. valintoihin, vaan päätöksen heidän hyväksymisestään tekee tiedekunta tapauskohtaisesti.

Hakeminen: Hakeminen tapahtuu sähköisesti, tarkempaa tietoa osoitteesta:

http://www.oulu.fi/intl/degree_students/index.html

Liitteet: Tarvittavat liitteet em. www-osoitteessa.

Hakemusten käsittely: Sen koulutusohjelman laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin tai laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin n delegeimana laitoksen johtaja, jota anomus koskee, antaa lausuntonsa hyväksymisestä tai hylkäämisestä tiedekunnalle. Lopullisen päätöksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä tekee dekaani.

Opinto-oikeus: Kuten koulutusohjelman vaihdossa (kts. yllä), mutta hylätyillä ei ole mahdollisuutta yrittää opinto-oikeutta varsinaisen opiskelijavalinnan kautta.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneet

Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa tutkinnon (FM, FL tai FT) suorittaneet säilyttävät opinto-oikeutensa täydentäviä opintoja varten luonnontieteellisessä tiedekunnassa. Mahdollisuudesta ja oikeudesta suorittaa täydentäviä opintoja Oulun yliopistossa jonkin toisen tiedekunnan koulutusohjelmassa tai pääaineessa on kysyttävä ao. tiedekunnasta. Muualla vastaavan tutkinnon suorittaneet voivat saada tällaisen opinto-oikeuden dekaanin päätöksellä. Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneilla on periaatteessa oikeus jatkotutkintojen suorittamiseen. Jatkotutkinnon suorittajan on esitettävä laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin n hyväksyttäväksi henkilökohtainen jatko-opintosuunnitelma.

Tiedekunta voi myöntää kandidaatin- ja maisterintutkinnon suoritusoikeuden hakijalle, joka on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon Oulun yliopistossa tai muussa yliopistossa (yliopisto tai tiede- tai taidekorkeakoulu). Hakemukset käsitellään keran vuodessa yhdessä siirto-opiskelija-anomusten kanssa (haku aika päättyy 31.3.). Tarvittaessa hakija voidaan kutsua valintakokeeseen.

Hakeminen: Hakulomakkeita (sama lomake kuin siirto-opiskelijahaussa) voi tilata tiedekunnan toimistosta tai tulostaa tiedekunnan verkkosivulta. Hakulomake liitteen toimitetaan tiedekuntaan 31.3. mennessä.

Hakemusten käsittely: Sen koulutusohjelman laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin tai laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin n delegeimana laitoksen johtaja, jota anomus koskee, antaa lausuntonsa hyväksymisestä tai hylkäämisestä tiedekunnalle. Lopullisen päätöksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä tekee dekaani. Koska päätös hyväksymisestä tai hylkäämisestä lähetetään hakijalle vasta huhtitoukokuun vaihteessa, on kaikkien hakijoiden syytä huomioida tämä ja **hakea varmuuden vuoksi myös kevään yhteisvalinnassa, koska varsinaisen kevään opiskelijavalinnan yhteishaku aika päättyy aikaisemmin, kun tulokset tästä valinnasta ovat selvillä.** Tällöin mahdollisesti hylätyille jää mahdollisuus yrittää opinto-oikeutta varsinaisen opiskelijavalinnan kautta ylioppilaana, sisältäen mahdollisesti myös valintaperusteiden mukaisiin valintakokeisiin osallistumisen (koskee

Luonnontieteiden opiskelu

vain suomalaisen ylioppilas- tai siihen rinnastettavien tutkintojen suorittaneita). Hyväksytyillä ei enää sitten enää tarvitse osallistua varsinaiseen valintaan, vaikka olivat siinä hakeneet. Heillä tämän valinnan päätös astuu voimaan seuraavan lukukauden alussa 1.8.

Opinto-oikeus: Opiskelijat valitaan suorittamaan ensin alempaa 180 opintopisteen luonnontieteen kandidaatin tutkintoa. Ylemmän yliopistollisen korkeakoulututkinnon suorittaneiden mahdollisuudesta päästä aikaisempien opintojen perusteella suorittamaan suoraan ylempää 120 opintopisteen maisterin tutkintoa selvitetään aina erikseen tapauskohtaisesti.

JOO-opinto-oikeus

Myös muualla kuin Oulun yliopistossa opiskelevat voivat hakea JOO-opinto-oikeutta (Joustava opinto-oikeus) sellaiseen oppiaineeseen, jota kotiyliopistossa ei voi opiskella. Sen mukaan sivuaineopintoja jossakin muussa korkeakoulussa suoritettavaa tutkintoa varten anovalle hakujat päätyvät kevätlukukauden opintojen osalta edellisenä syksynä 31.10. ja syyslukukauden opintojen osalta edellisenä keväänä 30.4. mennessä. Tarkat ohjeet, valintaperusteet ja hakulomakkeet ovat Joustavan opinto-oikeuden verkkopalvelun sivulla www.joopas.fi.

Opiskelijan on saatava hakemukseensa kotiyliopiston puolto ja puoltaessaan hakemusta kotiyliopisto sitoutuu samalla maksamaan sopimuksenmukaiset opintomaksut kohdeyliopistolle. Jos puolto myönnetään, niin opinto-oikeus on opiskelijalle maksuton ja se on voimassa pääsääntöisesti kaksi lukuvuotta (= neljä lukukautta).

Erillisten opintojen suoritusoikeus

Oikeus suorittaa erillisiä opintoja voidaan myöntää ensisijaisesti **ammatti-pätevyyden lisäämiseksi** (opetus maksullista). Suoritusoikeuksia myönnetään kunkin opetusyksikön opetuskapasiteetin sallimissa rajoissa. Erillistä opinto-oikeutta hakevalle myönnetään uuden tutkintojärjestelmän mukaisten opintojaksojen tai opintokokonaisuuksien suoritusoikeus. Opinto-oikeus rajoittuu niihin opintojaksoihin tai opintokokonaisuuksiin, joiden suorittamista varten oikeus on myönnetty.

Hakeminen: Hakulomakkeita voi tilata tiedekunnan toimistosta ja ne toimitetaan tiedekunnan toimistoon **15.8.** tai **1.12.** mennessä.

Perusopetukseen integroitu avoin yliopisto-opetus

Perusopetukseen integroidun avoimen yliopisto-opetuksen (POIA) opintojen tavoitteena on tarjota opintopaikka sitä ilman jääneille nuorille. Opetus POIA:ssa on päiväaikaista ja se toteutetaan samoissa ryhmissä tiedekunnan varsinaisten opiskelijoiden kanssa. POIA-opiskelu on maksullista. Opinto-oikeuden myöntää tiedekunta ja niitä myönnettäessä pyritään siihen, että opiskelijalle annettaisiin mahdollisuus suorittaa 25 opintopisteen perusopintokokonaisuuksia, mutta myös yksittäisiä opintojaksoja. POIA-opiskelussa opiskelijoille ei pääsääntöisesti aseteta pohjakoulutusvaatimuksia.

Hakeminen: Hakulomakkeita voi tilata tiedekunnan toimistosta ja ne toimitetaan tiedekunnan toimistoon **15.8.** tai **1.12.** mennessä ja ne käsitellään yhdessä erillisten opinto-oikeushakemusten kanssa.

Luonnontieteiden opiskelu

Opiskelijoiden asema

Siirtyminen vanhasta LuK-tutkinnosta uuteen maisterintutkintoon

Jos ennen 1.8.2005 tutkinnonsuoritusoikeuden saanut opiskelija suorittaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon tiedekunnan lukuvuosille 2002 – 2005 hyväksymän opetussuunnitelman mukaan (laadittu ennen 1.8.2005 voimassa olleiden säädösten pohjalta) ja hän haluaa siirtyä suorittamaan maisterintutkintoa uusien 1.8.2005 voimaan tulevien säädösten mukaa laaditun opetussuunnitelman mukaisesti, hän voi lukea hyväkseen maisterintutkintoon LuK-tutkinnosta vähintään tutkintoon kuuluneet syventävät opinnot ja soveltuvin osin LuK-tutkintoon sisällyttämiä tai LuK-tutkinnon yli meneviä perus- ja aineopintoja. Mikäli uuden tutkintojärjestelmässä opintoja on sijoitettu eri tasolle kuin vanhassa, tehdään hyväksilukeminen ottaen tämä huomioon. Hyväksilukeminen vahvistetaan HOPSin laadinnan yhteydessä ja opintoviikkojen muuttaminen opintopisteiksi tapahtuu hyväksytyjen muutosääntöjen mukaisesti.

Muuta

Opintoviikot muutetaan opintopisteiksi opintojaksokohtaisesti (muutokset tehdään Oodiin). Mahdollista kerrointa 1,8 käytetään vain silloin, jos opintojaksolle ei löydy vastaavuutta. Lisäksi uudessa järjestelmässä, johtuen opetussuunnitelmien muutoksista, opiskelijalle voi tulla suoritettavaksi lisä- / täydentäviä opintoja, joita ei ole vaadittu vanhan asetuksen mukaan laadituissa opetussuunnitelmissa.

Kaikki vanhojen vaatimusten mukaan suoritettut opinnot luetaan pääsääntöisesti uudessa järjestelmässä hyväksi. Yli kymmenen vuotta vanhojen opintojen hyväksi lukemisesta ja vastaavuudesta päättää ao. oppiaineen laitos.

Koulutusohjelmat / Suuntautumisvaihtoehdot / -linjat / Syventymiskohteet / Pääaineet

Tiedekunnassa on edustettuna 23 oppiainetta (valittavana 22 pääainetta), joista on muodostettu kahdeksan opetusta antavaa laitosta sekä kahdeksan koulutusohjelmaa. Koulutusohjelmat jakautuvat edelleen suuntautumisvaihtoehdoiksi. Monissa suuntautumisvaihtoehdoissa voi valita useista eri pääaineista eniten kiinnostavan. Suuntautumisvaihtoehtojen valinta on vapaa geotieteiden sekä tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmia lukuun ottamatta. Valintaa em. koulutusohjelmien suuntautumisvaihtoehdoissa tehdään, mikäli opiskelijamäärien jakautuminen eri suuntautumisvaihtoehtojen välillä on epätasaista. Lisäksi aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa on soveltuvuuskoe (kts. aikaisemmin kohta Aineenopettajakoulutus). Suuntautumisvaihtoehdot saattavat jakaantua vielä erillisiin tieteenaloihin tai syventymiskohteisiin.

Luonnontieteiden opiskelu

Koulutusohjelmat / suuntautumisvaihtoehdot // tieteenalat / syventymiskohteet / pääaineet:

Biokemian koulutusohjelma	Pääaine
Molekyyli- ja solubiologia Protein Science and Biotechnology(1.8.2008)	biokemia
Biologian koulutusohjelma	Pääaine
Aineenopettaja	eläinekologia kasviekologia eläinfysiologia kasvifysiologia genetiikka
Ekologia	eläinekologia kasviekologia
Biotiede sv	eläinfysiologia kasvifysiologia genetiikka
Fysiikan koulutusohjelma	Tieteenala / Pääaine
<i>LuK-tutkinnon pääaine on fysiikka. FM-opinnoissa on valittavana kolme suuntautumisvaihtoehtoa ja viisi pääainetta.</i>	
Maan ja avaruuden fysiikka	Geofysiikka <i>jossa syventymiskohteena</i> * kiinteän maan geofysiikka * ympäristögeofysiikka Tähtitiede Avaruusfysiikka/Fysiikka
Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikka	Atomi-, molekyyli- ja materiaalifysiikka/Fysiikka <i>jossa syventymiskohteena</i> * Molekyylien ja materiaalien NMR- tutkimus * Synkrotronisäteilyherätteen elektronirakenteen ja dynamiikan tutkimus Teoreettinen fysiikka Biofysiikka
Aineenopettaja	Fysiikka
Geotieteiden koulutusohjelma	Pääaine
Geologia ja mineralogia	geologia ja mineralogia
Maaperägeologia	maaperägeologia
Geoympäristö	geologia ja mineralogia maaperägeologia
Lisäksi oppiaineena geokemia	

Luonnontieteiden opiskelu

Kemian koulutusohjelma		Pääaine
Aineenopettaja		epäorgaaninen kemia fysikaalinen kemia orgaaninen kemia rakennetutkimuksen kemia
Epäorgaaninen kemia		epäorgaaninen kemia
Fysikaalinen kemia		fysikaalinen kemia
Orgaaninen kemia		orgaaninen kemia
Rakennetutkimuksen kemia		rakennetutkimuksen kemia
Maantieteen koulutusohjelma		Pääaine
		maantiede
Aineenopettaja		maantiede
Maantiede		maantiede <i>jossa syventymiskohteena</i> * luonnonmaantiede * kulttuurimaantiede * matkailumaantiede * geoinformatiikka * aluekehitys ja aluepolitiikka
Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma		Pääaine
Aineenopettaja		matematiikka
Matematiikka		sovellettu matematiikka
Matematiikka ja tietotekniikka		
Sovellettu matematiikka		sovellettu matematiikka
Tilastotiede		tilastotiede
Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma		Pääaine
Digitaalinen media		tietojenkäsittelytiede
Ohjelmistoliiketoiminta		
Ohjelmistotuotanto		
Mobiilipalvelut		
Tietojärjestelmät		

Opintokokonaisuudella tarkoitetaan jonkin oppiaineen kursseista muodostettua kokonaisuutta. Opintokokonaisuudet ovat

- vähintään 25 op:n perusopintokokonaisuus
- vähintään 60 op:n perus- ja aineopintokokonaisuus
- vähintään 60 op:n syventävien opintojen opintokokonaisuus (sisältää myös pro gradu -tutkielman)

Vanhojen approbatur-, cum laude approbatur- sekä laudatur opintokokonaisuuksien opintopisteytykset (opintoviikotukset) tehdään tapauskohtaisesti kyseisen oppiaineen laitoksella.

Luonnontieteiden opiskelu

Opiskelija voi saada (jos koulutusohjelman opetussuunnitelmassa sellainen on määritelty) tutkintotodistukseen merkinnän jonkin LuTK:n oppiaineen vähintään 15 op:n opinnoista. Opintokokonaisuudesta ei anneta erillistä todistusta. Muiden tiedekuntien sivuainelajuuksista ja merkinnänantamisesta päättää ao. laitos tai tiedekunta.

Sivuaineet

Sivuaineilla tarkoitetaan pääainetta tukevia oppiaineita ja opintokokonaisuuksia, joiden avulla tutkinnon voi räätälöidä omiin tavoitteisiin soveltuvaksi. Tutkintoon voi sisällyttää pakollisia sivuaineita ja lisäksi valinnaisia sivuaineita. Useimpiin koulutusohjelmiin ja suuntautumisvaihtoehtoihin suositellaan luettavaksi tiettyjä sivuaineita. Jos opiskelija haluaa sisällyttää tutkintonsa vähimmäisvaatimukseen (LuK-tutkinnossa 180 op ja FM-tutkinnossa 120 op) jonkin sivuaineen, jota ei opetussuunnitelmassa suositella, kannattaa tarkistaa omalta laitokselta, voiko sen sisällyttää vähimmäisvaatimukseen. Joka tapauksessa opiskelija voi opiskella haluamaansa sivuainetta vähimmäisvaatimuksen ylittävänä opintoina. Sivuaineiden valinnassa kannattaa ottaa huomioon omat kiinnostuksen kohteet ja työmarkkinoiden tarpeet. Työllistymistä edistävien sivuaineiden ja muiden opintojen suunnittelemiseen saa apua yliopiston työllistymispalveluista. Rohkeita ja omaperäisiäkään opiskeluvaihtoehtoja ei pidä pelätä, jos on vakuuttunut valinnan merkityksestä.

Luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelija voi periaatteessa opiskella sivuaineena kaikkia muita luonnontieteellisen tiedekunnan koulutusohjelmien oppiaineita. Näissä on kuitenkin käytännön rajoituksia: jos työtilat tai työvälineet eivät riitä kaikille opiskelijoille, voidaan osallistujien kesken tehdä karsintaa. Myös muiden tiedekuntien oppiaineita voi lukea sivuaineena.

Seuraavaan on koottu koko yliopistossa tarjolla olevat sivuaineet. Tarkempaa tietoa sivuaineesta ja sen opinto-oikeudesta löytyy kunkin tiedekunnan opinto-oppaasta. Erityisesti muiden tiedekuntien sivuaineiden suhteen kannattaa tarkistaa osallistumismahdollisuus ko. sivuainelaitokselta tai sivuainekurssin vastuuhenkilöltä.

Luonnontieteellinen tiedekunta

Biokemia, Biologia, Eläintiede, Kasvitiede, Genetiikka, Fysiikka, Teoreettinen fysiikka, Fysiikka, Tähtitiede, Biofysiikka, Geofysiikka, Geologia, Geologia ja mineralogia, Maaperägeologia, Geokemia, Kemia, Maantiede, Matematiikka, Tilastotiede, Tietojenkäsittelytiede. Lisäksi koulutusohjelmien opetussuunnitelmissa saattaa olla vielä erikseen yksilöllisiä koulutusohjelman tarpeisiin määriteltyjä sivuainekokonaisuuksia.

Lisäksi erilliset opintokokonaisuudet: Ympäristönsuojelun perusteet vähintään 25 op ja Ympäristötutkimuksen opintokokonaisuus vähintään 60 op (sisältää 25 op:n perusopintokokonaisuuden)

Lisätietoa:

Osallistumisrajoitukset voivat koskea laboratoriokursseja, maasto- ja kenttäkursseja sekä atk-kursseja. Joidenkin kurssien osallistumisen ehtona on vaadittavat pohjatiedot. Ne löytyvät kurssikuvauksista.

Luonnontieteiden opiskelu

Humanistinen tiedekunta

Aate- ja oppihistoria*, Antiikin kielet ja Kulttuuri (latina ja kreikka), Elokuvatutkimus, Elämäntutkimus, Englantilainen filologia (englannin kieli)*, Eurooppa-Opinnot, Filosofia, Fonetikka, Germaaninen filologia (saksan kieli), Humanistiset ympäristöopinnot, Informaatiotutkimus, Itä- ja Kaakkois-Aasian opinnot, Kieli ja informaationkäsittely, Japani-opinnot, Kieliteknologia, Kirjallisuus*, Klassillinen arkeologia, Kulttuuriantropologia*, Logopedia*, Museologia, Pohjoismainen filologia (ruotsin kieli)*, Ranskan kieli*, Saamen kieli*, Saamelainen kulttuuri, Suomen kieli*, Suomi toisena ja vieraana kielenä, Saame vieraana kielenä, Suomen ja Skandinavian historia*, Taidehistoria, Tulevaisuudentutkimus, Unkarin kieli, Viron kieli ja kulttuuri, Yleinen arkeologia, Yleinen historia*, Yleinen kielitiede sekä lisäksi englanninkieliset opintokokonaisuudet Northern Cultures and Societies, Area Studies and the Anglophone World, Technical Communication

Tähdellä (*) merkityissä rajoitettu opinto-oikeus (lähtötasokoe tai rajoitettu osallistujamäärä). **Lisätietoja** HuTK:n opinto-oppaasta.

Kasvatustieteiden tiedekunta

Kasvatustiede, Psykologia, Sosiologia, Eriyispedagogiikka, Koulutusteknologia, Monikulttuurisuus, Puheviestintä ja draamakasvatus, Naistutkimus, Esi- ja alkuopetus, Kuvataide, Liikunta, Musiikki, Tekstiilityö, Tekninen Työ, Ympäristökasvatus sekä Johtaminen ja opetushallinto (tähän on vuosittain muusta sivuaineesta poikkeava erillinen haku).

Lisätietoja: Opinto-oikeudesta, sen mahdollisesta hakemisesta ja hakuajasta saa tietoja Kasvatustieteiden tiedekunnan toimistosta.

Taloustieteiden tiedekunta

25 op:n perusopintokokonaisuudet Taloustiede, Kansantaloustiede, Laskentatoimi, Markkinointi, Johtaminen ja organisaatio, Rahoitus, Logistiikka, Tietoteollinen liiketoiminta, Yritysjuridiikka, Yrittäjyys

Lisätietoja: Taloustieteen perusopintokokonaisuutta lukuun ottamatta opintoihin tulee ilmoittautua. Jonotussääntö ja ilmoittautumismenettely löytyy taloustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta.

Läketieteellinen tiedekunta

lääketieteen tekniikka, fysiologia, terveydenhuolto, kansanterveystiede. Opinto-oikeutta haetaan aineen professorilta.

Teknillinen tiedekunta

Teknillisen tiedekunnan kurssitarjonta löytyy teknillisen tiedekunnan opinto-oppaasta. Arkkitehtuurin osastolla ei muiden koulutusohjelmien opiskelijoilla ole mahdollista suorittaa sivuaineluonteisia opintoja.

Lisätietoja:

Joillekin luonnontieteen opiskelijoille teknillisen tiedekunnan kurssit kuuluvat tutkintoon ja siten he voivat automaattisesti osallistua kursseille. Muut opiskelijat kysyvät lupaa kurssille osallistumiseen kurssin vastuuhenkilöltä.

Luonnontieteiden opiskelu

Matkailualan verkostoyliopisto

Oulun yliopisto on mukana Matkailualan verkostoyliopiston (MAVY) toiminnassa. Yliopiston edustajana verkostoyliopiston johtoryhmässä on maantieteen professori Jarkko Saarinen puh. 08 – 553 1716, jarkko.saarinen@oulu.fi.

Matkailualan verkostoyliopisto on yliopistojen yhteinen matkailualan tieteellinen opintokokonaisuus. Matkailualan opinnoista saa tietoa matkailualan verkostoyliopiston opinto-oppaasta, joka on saatavissa luonnontieteellisen tiedekunnan kansliasta. Ohjeet kokonaisuuden sisällyttämisestä tutkintoon kannattaa tarkistaa opintoasiainpäälliköltä. <http://www.tourismuninet.org>

Rural Studies – Maaseutualan monitieteiset maisteriopinnot

Maaseutualan monitieteiset maisteriopinnot tarjoavat maaseudun kehityksestä ja kehittämisestä kiinnostuneille opiskelijoille mahdollisuuden erikoistua maaseutukysymyksiin poikkitieteellisestä näkökulmasta. Opinnot antavat opiskelijoille tiedollisia ja taidollisia valmiuksia havaita, jäsentää ja ratkaista kestäväällä tavalla sekä tutkimuksellisia että maaseudun kehittämiseen liittyviä ongelmia. Maaseutuopintojen suorittaminen luo edellytyksiä ymmärtää maaseutuun vaikuttavien sosioekonomisten muutosten taustoja ja yhteyksiä.

Maaseutukysymyksiin erikoistunut maisteri hallitsee maaseutupolitiikan järjestelmän ja toimintamekanismit sekä näkee paikallisen kehittämisen yhteydet eri tasoilla tehtävään päätöksentekoon. Hän hallitsee maaseutututkimuksen metodologiaa ja osaa soveltaa tutkimustietoa käytäntöön. Lisäksi hänellä on valmius organisoida ja johtaa laaja-alaisia maaseudun kehittämishankkeita, joissa paikallisten voimavarojen mobilisointi yhdistyy strategiseen kehittämiseen.

Yliopistoverkoston kotisivuilta (<http://www.ruralstudies.fi/>) löytyy ajantasaista tietoa verkoston toiminnasta, opinto-opas, ilmoitustaulu sekä yhteystietoja. Henkilökohdasta opintoneuvontaa antaa ohjelmakoordinaattori Eeva Uusitalo, puh. 044 336 6910, eeva.uusitalo@helsinki.fi. Maantieteen laitoksen yhteyshenkilö on tutkimusprofessori Toivo Muilu, puh. 08 – 553 1711, toivo.muilu@oulu.fi (MN 316).

Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopintojen kokonaisuus 15 op

(koskien valinnaisia tai vapaaehtoisia kieli-, kulttuuri- ja viestintäopintoja LuTK:ssa)

- Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot muodostuvat valinnaisista kursseista.
- Voit koota kielikeskuksen kurssivalikoimasta juuri omiin tarpeisiisi sopiva eri kielten ja viestinnän opintojen yhdistelmän.
- Voit jatkaa koulussa aloittamiasi kieli- ja viestintäopintoja tai valita ihan uusia kieliä.
- Kursseilla tarjotaan mahdollisuuksia kehittää monipuolisia työelämässä tarvittavia kulttuurienvälisen viestinnän taitoja.
- Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopintojen kursseja voit suorittaa heti ensimmäisestä opiskeluvuodesta alkaen ja 15 op:n täytyessä voit sisällyttää ne opintokokonaisuutena maisterivaiheen opintoihin.
- Kun lähdet vaihto-opiskeluun ulkomaille: Hyvällä opintojen suunnittelulla voit saavuttaa myös uutena alkavassa kielessä sellaisen kielitaidon, jolla saat parhaan hyödyn opiskelusta ulkomailla.

Luonnontieteiden opiskelu

- Huom! Tutkintoon suorittamiasi pakollisia kieli- ja viestintäopintoja et voi enää uudelleen sisällyttää tähän opintokokonaisuuteen.
- Huom! Tarkemmat kurssikuvaukset ja eurooppalaisen viitekehyksen mukaiset taitotasokuvaukset (A1- C1) ks. kielikeskuksen kotisivu: <http://www.oulu.fi/kielikeskus/index.html>
- Kielikeskus tarjoaa opetusta seuraavissa kielissä: englantia, espanjaa, italiaa, japania, ranskaa, ruotsia, saksaa, venäjää, suomea muunkielisille/ Finnish for Foreigners, suomen kieli ja viestintä

Kokonaisuuden hyväksyntä kielikeskuksesta (Anne Ruotsalainen), jonka jälkeen se voidaan koostaa OODI:n LuTK:n toimistossa

Tutkintotodistus ja arvostelu

Luonnontieteellisen alan tutkinnosta annettavissa LuK- ja FM-todistuksessa mainitaan koulutusohjelma ja tarvittaessa suuntautumisvaihtoehto, syventymiskohde sekä pää- ja sivuaineiden opintosuoritukset opintopisteinä. Sivuaineen opinnot eritellään silloin kun se on mahdollista, jos ne ovat vähintään 15 opistopistettä. Aineenopettajille annetaan lisäksi erillinen todistus, jossa on maininta opetettavista aineista ja niiden laajuuksista sekä kokonaismerkintä suoritetuista opettajan pedagogisista opinnoista. Tutkinnon suorittaneille annetaan todistuksen liitteenä myös kansainväliseen käyttöön tarkoitettu Diploma Supplement- todistus.

Syventäviin opintoihin liittyvät Pro gradu -tutkielmat, lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjat arvostellaan 5-portaisella asteikolla: välttävät tiedot (1), tyydyttävät tiedot (2), hyvät tiedot (3), kiitettävät tiedot (4) ja erinomaiset tiedot (5). Pro gradu -tutkielman, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan arvosanaa ei huomioida kyseisen tutkinnon pääaineen kokonaisarvosanaa laskettaessa. Kandidaatin tutkielma voidaan arvostella joko hyväksyty / hylätty tai numeroarvostelulla 1-5. Kokonaislaatuarvosanat määräytyvät seuraavasti:

Arvostelu

Koulutusohjelmiin ja jatkotutkintoihin sisältyvät opintojaksot arvostellaan käyttämällä numeerista asteikkoa 0-5, jossa 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen

Huom ! Kokonaisuusien arvosteluperusteet ovat yhtenäiset koko yliopistossa

Opintokokonaisuusien laatuarvosanat määräytyvät seuraavasti:

1/5 välttävä	(1,00 – 1,49)
2/5 tyydyttävä	(1,50 – 2,49)
3/5 hyvä	(2,50 – 3,49)
4/5 kiitettävä	(3,50 - 4,49)
5/5 erinomainen	(4,50 – 5,00)

Luonnontieteiden opiskelu

- * Kuulustelut, jotka eivät vaikuta opintojakson arvosanaan, voidaan arvostella periaatteella hyväksytty tai hylätty.
- * Kypsyysnäyte arvostellaan periaatteella hyväksytty tai hylätty.
- * Kandidaatintutkielma arvostellaan hyväksytty tai hylätty tai asteikolla 1-5 (määrätty erikseen koulutusohjelmien opetussuunnitelmissa).
- * Jatko-opintoihin mahdollisesti kuuluva loppukuulustelu arvostellaan asteikolla 1-5.
- * Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu -tutkielma arvostellaan asteikolla 1-5.
- * Lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvostelu asteikolla 1-5 koskee lisensiaatintutkimuksia ja väitöskirjoja, joiden tarkastajien määräykset ovat tapahtuneet 1.8.2009 jälkeen.
- * Pro gradu -tutkielman, FL-tutkimuksen ja väitöskirjan arvolauseetta ei oteta huomioon pääaineen kokonaisarvosanaa laskettaessa. Kandidaatintutkielman mahdollisen arvolauseen huomioimisesta pääaineen kokonaisarvosanaan on määrätty erikseen koulutusohjelmien opetussuunnitelmissa.

Vanhat arvosanat muutetaan takautuvasti 1.8.2005 lähtien seuraavasti

arvosana ennen 1.8.2005	muutos 1.8.2005 lähtien
1- ja 1	1
1+ , 1½ ja TT (tydyttävät tiedot)	2
2- , 2 ja HT (hyvät tiedot)	3
2+ ja 2½	4
3- , 3 ja ET (erinomaiset tiedot)	5
suoritettu	hyväksytty

Opintokokonaisuuksista annetut kokonaisarvosanat muutetaan 1.8.2005 takautuvasti seuraavasti

arvostelu ennen 1.8.2005	muutos 1.8.2005 lähtien
tydyttävät tiedot	tydyttävä (2)
hyvät tiedot	hyvä (3)
erinomaiset tiedot	erinomainen (5)

Tutkintoanomus

Saadakseen todistuksen dekaanin päätöksellä LuK-, FM-, FL- tai FT-tutkinnosta opiskelijan on jätettävä tiedekunnan kansliaan todistuslomake suoritusmerkintöineen ja sen lisäksi ote opintosuoritusrekisteristä. Opinnäytteiden ja tutkintotodistusten anomiseen liittyvien asiakirjojen **sisäänjättoaika päättyy 12 päivää ennen päätöspäivää** (vain yksi tutkintoanomus / tutkinnon myöntöpäivä eli tutkintoto-

Luonnontieteiden opiskelu

distusta sekä luonnontieteiden kandidaatin tutkinnosta että filosofian maisterin tutkinnosta (tai vastaavasti FL- ja FT-tutkinnosta) ei voi saada yhtäaikaan, vaan kahden eri tutkintotodistusten myöntöajan puitteissa.).

Tiedekunnan kansliaan toimitetaan määräaikaan mennessä:

- tutkintotodistuslomake suoritusmerkintöineen
- pääainemerkinnät (koostettu rekisteriin)
- sivuainemerkinnät aineittain, min 15 op/aine (koskee vain oman tiedekunnan oppiaineita ja vain silloin, kun se on mainittu ko. koulutusohjelman opetussuunnitelmassa) (koostettu rekisteriin)
- merkintä muista opinnoista (koostettu rekisteriin pääainelaitoksella)
- merkinnät opettavien aineiden opinnoista (koostettu rekisteriin)
- merkinnöissä (LuK- ja FM - tutkinnot) erotellaan perus/yleis-, aine- ja syventävät opinnot (koostettu rekisteriin)
- merkinnöissä (FM - tutkinnot) erotellaan ns. siltaopinnot, joita ei lasketa tutkintoon, mutta ne näkyvät rekisteriotteella.
- em. lisäksi erotellaan opinnot, jotka on tehty avoimessa yliopistossa, toisessa yliopistossa, ulkomailla, ammattikorkeakoulussa, yleissivistävissä ja ammatillisissa oppilaitoksissa
- merkinnöissä (FL-tutkinto) erotellaan perustutkintoon ylimääräisenä kuuluneet opinnot, jos tutkinto on suoritettu vanhan tutkintojärjestelmän mukaisesti
- tiedot opinnäytteiden suorituksesta (laitos toimittaa)
- väitöskirjoista annetut tarkastajien ja vastaväittäjien lausunnot (joko laitos toimittaa tai tulevat suoraan tiedekuntaan).
- anomukset erillistodistuksista (Huom! Annetaan vain väh. 25, 60 tai ns. laudaturopinnojen suorittamisesta, ei 15 op:n suorittamisesta) Mikäli todistuksista halutaan myös englanninkielinen liite, niin todistuslomakseen kirjoitetaan pro gradu -työn nimi englanniksi käännettynä.

Lisäksi opiskelija toimittaa tiedekuntaan pro gradu – tutkielmastaan yhden irtolehtipainoksen ja lisensiaatintutkimuksesta sekä kansiin laitettun kappaleen että yhden irtolehtipainoksen.

Aineenopettajan kasvatustieteellisten opintojen suorittamisesta tiedekunta saa tiedot suoraan kasvatustieteiden tiedekunnalta (koostettu rekisteriin).

Kurssikoodit ja lyhenteet

Tiedekunnan laitosten kurssitarjonta on yhteensä noin 700 eri kurssia. Jokaiselle kurssille on oma koodinsa, jotka luokitellaan oppiaineiden mukaan. Koodit ilmaisevat, mikä laitos kurssin tarjoaa ja mihin oppiaineeseen kurssi kuuluu. Koodissa on kuusi numeroa ja kirjain, esim. 774334A. Numerosarjan alku viittaa oppiaineeseen ja kirjain, sekä neljäs numero siihen, onko kyseessä yleisopintokurssi Y (neljäntenä numerona 0), peruskurssi P (1), ainekurssi A (3) vai syventävä kurssi S (6). Koodeja käytetään myös tutkintotodistuksen laatimisessa sijoitettaessa kurssit oikeisiin kokonaisuuksiin.

Luonnontieteiden opiskelu

Biokemian laitos

740XXXX – 745XXXX = biokemia

Biologian laitos

750XXXX = lasketaan biologian koulutusohjelmassa pääaineeseen kaikille kuuluvia opintoja 754XXXX = hydrobiologia, lasketaan pääaineeseen 751XXXX, 755XXXX = eläinekologia ja/tai fysiologinen eläintiede; 752XXX, 756XXX = kasviekologia ja/tai kasvifysiologia; 753XXX, 757XXX = genetiikka

Fysiikan laitos

761XXXX, 766XXXX = fysiikka; 762XXXX = geofysiikka; 763XXXX = teoreettinen fysiikka; 764XXXX = biofysiikka; 765XXXX = tähtitiede

Geotieteiden laitos

771XXXX = geologian yleiset; 772XXXX = geologia ja mineralogia; 773XXXX = maaperägeologia; 774XXXX = geokemia

Kemian laitos

780XXXX = lasketaan kemiassa pääaineeseen kaikille kuuluvia opintoja 781XXXX = epäorgaaninen kemia; 782XXXX = fysikaalinen kemia; 783XXXX = orgaaninen kemia; 784XXXX = rakennetutkimuksen kemia; 781XXXX – 784XXXX = perus- ja aineopinnoissa kaikille kuuluvia kemian pääaineopintoja; sivuainemerkinnän saanti edellyttää syventävissä opinnoissa vähintään 15 op:n opintokokonaisuutta

Maantieteen laitos

790XXXX = lasketaan pääaineeseen, kaikille kuuluvia maantieteen tai suunnittelu- maantieteen opintoja 791XXXX , 790XXXX = maantiede; 791XXXX, 792XXXX = alue (suunnittelu)maantiede

Matemaattisten tieteiden laitos

800XXXX, 801XXXX = matematiikka, sovellettu matematiikka; 805XXXX = tilastotiede

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

810XXXX – 819XXXX = tietojenkäsittelytiede

Yliopistossa ja opinto-oppaassa yleisesti käytettäviä lyhenteitä:

Tiedekunnat:

LuTK luonnontieteellinen tiedekunta

TTK teknillinen tiedekunta

KTK kasvatustieteellinen tiedekunta

LTK lääketieteellinen tiedekunta

TaTK taloustieteiden tiedekunta

HuTK humanistinen tiedekunta

Laitokset ja koulutusohjelmat:

BK, Biok biokemia

BIOL biologia

FY fysiikka / fysikaaliset tieteet

GE geotieteet

KE kemia

MN maantiede

AO aineenopettaja

sv suuntautumisvaihtoehto

v vuosi

pak, p pakollinen

vap, v vapaasti valittava

veh vaihtoehtoinen

jo jatko-opinnot

h tunti

kl kevätlukukausi

sl syyslukukausi

lk lukukausi

op opintopiste

ov opintoviikko

Työmenetelmät:

dem demonstraatio

Luonnontieteiden opiskelu

MA matemaattiset tieteet	harj harjoitukset
TT, TOL tietojenkäsittelytieteet	lu luento
KK kielikeskus	lask laskuharjoitukset
	te tentti, loppukuulustelu, koe, kertauskoe
Tutkinnon rakenne:	sem seminaari
Y yleisopinnot	sov sovellus
P perusopinnot	lab laboratorioharjoitus
A aineopinnot	mh maastoharjoitus
S syventävät opinnot	kt kotityö
T tutkijakoulu	re retkeily
	vk välikoe

Opiskelijan vaikutuskanavat ja hallinto

Kaikki Oulun yliopiston opiskelijat kuuluvat tiedeyhteisöön. Opiskelijalla on mahdollisuus vaikuttaa opetuksen kehittämiseen ja muuhun toimintaan monella tavalla. Sekä tiedekunnan että laitoksen toimintaan voi osallistua asioista päättävien neuvostojen ja työryhmien opiskelijajäsenenä. Lisäksi laitoksilla kerätään opintojaksojen yhteydessä palautetta annetusta opetuksesta. Vähintään kerran vuodessa laitoksilla järjestetään opetuksen palautepäivä, jossa opettajat ja opiskelijat kokoontuvat yhdessä pohtimaan opetuksen ja oppimisen kysymyksiä. On tärkeää antaa opettajille palautetta opetuksen onnistumisesta, jotta koulutusta voitaisiin kehittää paremmin opiskelijan tarpeita vastaavaksi.

Yliopiston hallitus on yliopiston ylin päättävä elin. Sen alaisuudessa toimii tiedekuntien ja niiden laitosten lisäksi erillisyyksiköitä. Hallituksessa päätetään yliopiston suurista suuntaviivoista ja toimintatavoista (esim. johtosäännöstä, joka löytyy tämän oppaan lopusta), sekä koulutusohjelmista ja suuntautumisvaihtoehdoista. Hallitus on yliopiston rehtorin johdolla yhteydessä ulkopuolisiin tahoihin, mm. ministeriöihin.

Tiedekunta

Tiedekunnan hallintoa hoitavat tiedekuntaneuvosto ja tiedekunnan dekaani, joiden toimikausi on kolme kalenterivuotta. Tiedekuntaneuvostoon kuuluu professoreita, muuta henkilökuntaa sekä opiskelijoita. Tiedekuntaneuvoston tehtävänä on mm. arvioida ja kehittää tiedekunnassa annettavaa opetusta ja siellä tehtävää tutkimustyötä, tehdä virkaehdotus professorin virkaan ja nimittää muu opetushenkilökunta, päättää opiskelijoiden valintaperusteista, hyväksyä opetussuunnitelmat ja aineyhdistelmät sekä arvostella lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjat tarkastajien lausuntojen perusteella.

Dekaani johtaa tiedekunnan toimintaa ja toimii tiedekuntaneuvoston puheenjohtajana. Dekaanin päättää myös opiskelijoiden ottamisesta ja antaa todistukset tiedekunnassa suoritetuista tutkinnoista ja erillisistä opintokokonaisuuksista. Valmisteluvina virkamiehinä toimivat hallintopäällikkö ja opintoasiainpäällikkö.

Luonnontieteellinen tiedekunta

Osoite: PL 3000 90014 OULUN YLIOPISTO Puhelin: (08) 553 1011 Telefax: (08) 553 1060 / <http://www.lutk oulu.fi/>

Luonnontieteiden opiskelu

- * Dekaanin Professori Jouni Pursiainen Puh. 553 1641
e-mail: jouni.pursiainen@oulu.fi
- * Koulutusdekaanin Professori Petri Pulli Puh. 553 1893 e-mail: petri.pulli@oulu.fi
- * Tutkimusdekaanin Professori Jari Oksanen Puh. 553 1526
e-mail: jari.oksanen@oulu.fi
- * Hallintopäällikkö Pertti Tikkanen Puh. 553 1051 e-mail: pertti.tikkanen@oulu.fi
- * Opintoasiainpäälikkö Heikki Kuoppala Puh. 553 1052
e-mail: heikki.kuoppala@oulu.fi

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste Fysiikankatu

Opintorekisteri ja tutkintotodistukset:

- * Opintoasiainsihteeri Riitta Heiska Puh. 553 1054 e-mail: riitta.heiska@oulu.fi
- * Toimistos sihteeri Aila Koskela Puh. 553 1055 e-mail: aila.koskela@oulu.fi
- * **Laitoskohtaiset opintoasiat ja opintoasiainsihteerit huone YL132**
 - Biokemia Tuula Koret, Puh. 553 1166, e-mail: tuula.koret@oulu.fi
 - Fysiikka Mervi Niemelä, Puh. 553 1379, e-mail: mervi.niemela@oulu.fi
 - Kemia Marja Hyvärinen, Puh. 553 1602, e-mail: marja.hyvarinen@oulu.fi
- * **Laitoskohtaiset opintoasiat ja opintoasiainsihteerit huone YL135**
 - Matemaattiset tieteet: Eeva-Kaisa Tuominen, Puh. 553 1732,
e-mail: eeva-kaisa.tuominen@oulu.fi
 - Tietojenkäsittelytiede, Päivi Mäntyniemi, Puh. 553 1919,
e-mail: paivi.mantyniemi@oulu.fi
- * **Laitoskohtaiset opintoasiat ja opintoasiainsihteerit huone YL130-2**
 - Biologia: Erja Vaarala, Puh. 553 1210, e-mail: erja.vaarala@oulu.fi
 - Geotieteet: Minna Haataja, Puh. 553 1431, e-mail: minna.haataja@oulu.fi
 - Maantiede Paula Pönttiö, Puh. 553 1701, e-mail: paula.pontio@oulu.fi
- * Muut opintoihin liittyvät asiat e-mail: opintoasiat.lutk@oulu.fi

Laitokset

Laitosten hallintoa hoitavat laitoksella ko asian käsittelyyn nimetyt elimet esim gradu ryhmä pro gradu -tutkielmien ja kypsyysnäytteiden hyväksymiseen sekä laitoksen johtaja. Laitoksella asian käsittelyyn nimettyyn elimeen voivat kuulua laitoksen professorin viran haltijat ja hoitajat sekä laitoksen muun henkilökunnan ja opiskelijoiden edustajat. Laitoksella asian käsittelyyn nimetyissä elimissä voidaan käsitellä mm. kyseisen koulutusohjelman opetussuunnitelma, opiskelijavalinnan perusteet, laitoksen tulossopimusehdotus ja muut taloutta ja toimintaa koskevat suunnitelmat sekä tehdään näistä esityksiä tiedekuntaneuvostolle, tiedekunnan koulutustoimikunnalle tai tutkimustoimikunnalle.

Jokaisella laitoksella toimii opetuksen kehittämistyöryhmä, johon kuuluu laitoksen opetushenkilökuntaa ja opiskelijajäseniä. Työryhmä toimii innovatiivisena opetuksen kehittämisen moottorina, joka mm. tekee laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin lle

Luonnontieteiden opiskelu

opetukseen liittyviä kehittämisehdotuksia. Opetuksen kehittämistyöryhmässä käsitellään opetuksesta saatua palautetta, ideoidaan opetussuunnitelmaan ja opetusmenetelmiin liittyvää kehittämistä. Opetuksen kehittämistyöryhmä (lyhennetään usein OKTR) on luontainen vaikuttamisen kanava opetukseen ja opiskeluun liittyvissä asioissa. Laitoksilla on myös ja tutkimuksen kehittämistyöryhmä (TETR).

Apua opiskelun ulkopuolisiin asioihin

Opiskelija saattaa opintojen edetessä törmätä opiskelumotivaation katoamiseen, esimerkiksi lopputyötä tehdessään. Epäilykset oikean opiskelualan valinnasta mietityttävät jossain vaiheessa opintoja lähes jokaista opiskelijaa. Stressi ja väsymisen uhka eivät ole vain muotisanoja tai -ilmiöitä vaan todellinen ongelma, johon vaikuttavat sekä ulkoiset paineet että opiskelijan itseensä kohdistamat liialliset odotukset opintojen suhteen. Suunnitelmallisuus ja realistiset tavoitteet auttavat opintojen eteenpäin viemisessä. Apua ja vinkkejä voi saada esimerkiksi laitoksilla ja osastoilla toimivista opintopiireistä, yliopiston ohjaus- ja työelämäpalveluista, henkilökunnalta ja lukuisilta nettisivustoilta. Opiskelualan valinnasta voi käydä keskustelemasa esimerkiksi ammatinvalintapsykologin kanssa, jolle voit varata ajan työvoimatoimistosta. Ongelmien kohdatessa on tärkeää selvittää niitä joko yksin tai ystävän kanssa. Mikäli ystävän apu ei riitä, ota yhteyttä YTHS:ään tai opiskelijoiden kriisikeskus Nyytin virtuaalipalveluun. Parisuhdeasioissa voi kääntyä myös seurakunnan perheneuvonnan puoleen. Jos huomaat jonkun opiskelijan jäävän lähes täysin ilman sosiaalisia kontakteja, ota häneen yhteyttä ja kysele kuulumisia. Jos hän tuntuu tarvitsevan apua, keskustele siitä hänen kanssaan. Voit myös yksityisesti miettiä asiaa oman ystäväsi kanssa. Täysi-ikäisen elämään voi ulkopuolinen varsinaisesti puuttua vasta kun hän on välittömässä hengenvaarassa.

Apua opinto-ongelmiin:

www.oulu.fi/opetkeh/opiskelijoille/index.html

www.opintoluotsi.fi/sivu.asp?id=929

www.nyyti.fi/evaita_opiskeluun/etusivu.htm

www.opiskelijakirjasto.lib.helsinki.fi/eres/yle/antoisaan/sisallys.html

<http://iqform.edu.helsinki.fi/iqform2/start.php>

www.hallinto.oulu.fi/optsto/urheiluakatemia/abc/abc-opas.html

Apua elämän ongelmiin:

www.oulunseurakunnat.fi, yliopistopastori@oulu.fi, p. 040-5245919

www.nyyti.fi

<http://kotisivu.suomi.net/oulunkriisikeskus> Oulun kriisikeskus, p. 08-3120 611

www.yths.fi, mielenterveyden ajanvarauspuhelin p.08-5637 460

www.oulu.ouka.fi/sote/terveys/mielenterveys.htm#Mielenterveyskeskukset

OYS:n psykiatrian klinikan päivystys, p. 08-315 6707

www.mol.fi, Oulun työvoimatoimiston puh. 08- 888 4011

Apua päihdeongelmiin:

www.irtihuumeista.fi

www.al-anon.fi

www.oulu.ouka.fi/sote/redi64/vinkki.html

www.yths.fi

Biokemian koulutusohjelma

Biokemian tutkimuskohteina ovat elämän ilmiöt molekyylitasolla niin ihmisissä, eläimissä, kasveissa kuin mikro-organismeissakin. Biokemisti tutkii yhdisteitä, joista eliöt rakentuvat, niiden reaktioita ja biologisiin tapahtumiin liittyviä kemiallisia muutoksia.

Yksinkertaisinkin elävä organismi on rakenteeltaan monimutkainen ja se sisältää lukuisia toisiinsa kytkeytyneitä toimintoja. Geenit hallitsevat solun tapahtumia ja geneettinen koodi määrää mitä ja millaisia meistä tulee. Geenit eivät kuitenkaan yksin riitä: niiden sisältämä tieto käännetään proteiinien aminohappojärjestykseksi ja toimivaksi rakenteeksi. Proteiinit solun työjuhtina huolehtivat solun toiminnasta. Solun sisältämät pienet molekyylit ovat osa aineenvaihduntaa, jossa ympäristöstä hankittu ravinto muutetaan energiaksi ja solun rakennusaineiksi. Lisäksi pienet molekyylit säätelevät geenien ja proteiinien toimintaa.

Joskus solun toiminta häiriintyy. Syynä voi olla virhe perimässä, muutos ympäristötekijöissä tai pelkkä sattuma. Häiriö saattaa johtaa esimerkiksi syövän, diabeteksen, kystisen fibroosin tai Alzheimerin taudin kehittymiseen. Tautitilojen synnyn selvittämiseksi ja hoitojen kehittämiseksi on ymmärrettävä, kuinka 30 000 geeniä, miljoonat erilaiset proteiinit ja tuhannet aineenvaihdunnan molekyylit toimivat yhdessä. Sairauksien hoidossa voidaan käyttää tarkasti suunniteltuja pieniä molekyylejä, jotka kohdekudokseen ohjattuina estävät tietyn reaktion. Lääkkeenä käytettäviä proteiineja voidaan tuottaa suuria määriä biotekniikan avulla. Lisäksi geeniterapian avulla on mahdollista korvata viallinen geeni toimivalla muodolla. Kaikkiin näihin kysymyksiin biokemisti etsii vastausta.

Biokemian koulutus

Biokemistien koulutuksessa siirryttiin syyslukukauden 2005 alusta EU:n sisällä yhtenäiseen kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen, jossa suoritetaan ensin 3-vuotinen kandidaatin tutkinto (LuK, Luonnontieteiden kandidaatti) ja sen jälkeen 2-vuotinen maisteriohjelma (FM, Filosofian maisteri). Tarkoituksena on harmonisoida eri yliopistojen biokemian tutkinnot toisiaan vastaaviksi, lyhentää keskimääräisiä valmistumisaikoja ja helpottaa liikkuvuutta yliopistosta toiseen EU:n sisällä. Ensimmäiset uuden tutkintojärjestelmän mukaiset maisteriohjelmat alkoivat syyslukukaudella 2008. Syksystä 2007 lähtien biokemian laitos on järjestänyt englanninkieliset Protein science and biotechnology -maisteriopinnot, jotka on suunnattu ulkomaalaisille opiskelijoille.

Ennen syksyä 2005 opiskelunsa aloittaneilta vaaditaan uuden tutkintojärjestelmän mukaiset kurssit lukuvuodesta 2010/2011 lähtien. Vanhempien kurssien hyväksiluvusta sovitaan ampuensin kanssa.

Oulun yliopiston biokemian laitoksen toiminnan lähtökohtana on, että ajankohtaista ja korkeatasoista opetusta ei voida antaa ilman vahvaa perustutkimustoimintaa,

Biokemian koulutusohjelma

mikä näkyy laitoksen toimintaperiaatteessa. Biokemian alalla tarvitaan innovatiivisia huippuasiantuntijoita. Siten opetus nähdään kokonaisuutena, jossa huomioidaan sekä perus- että tohtorinkoulutus sekä mielellään myös ulkomailla tapahtuva post doctoral -koulutus.

Jatkokoulutuksella on laitoksessa merkittävä rooli. Väitöskirjatyö aloitetaan usein jo FM-tutkinnon loppuvaiheessa suoritettaessa erikoistyötä. Laitoksessa toimii useita kansainvälisen tason tutkijaryhmiä, joissa tällä hetkellä työskentelee lähes 40 väitöskirjatyöntekijää. Jatkokoulutus on suunnitelmallisesti ohjattua, ja se tapahtuu selkeiden tutkimusprojektien puitteissa.

Oulun yliopiston biokemian laitoksessa valmistuneista filosofian maistereista valtaosa toimii yliopistoissa opetus- ja tutkimustehtävissä, osa on sijoittunut teollisuuden, kaupan ja erilaisten oppilaitosten palvelukseen, mm. tutkimus-, tuotekehitys-, viestintä- ja hallintotehtäviin. Valmistuneista filosofian maistereista noin kolmannes on suorittanut filosofian lisensiaatin tutkinnon ja noin viidennes filosofian tohtorin tutkinnon. Useimmat väitelleistä ovat myös suorittaneet jatko-opintoja ulkomailla.

Valmistuneista biokemisteistä noin puolet on sijoittunut työelämään Pohjois-Suomeen. Biokemistien työtilanne on tällä hetkellä hyvä.

Biokemian opiskelu

Laitoksen amanuenssi opastaa opiskeluun liittyvissä kysymyksissä. Yksittäiseen opintojaksoon liittyvissä kysymyksissä sen sijaan voi aina kääntyä opintojakson vastuuhenkilön puoleen.

Kaikille biokemian kursseille sekä tentteihin on ilmoittauduttava WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>) annettuun päivämäärään mennessä.

Oheisessa kuvassa on esitetty ohjeellinen biokemian LuK-tutkinnon opintojen kulku. Koska useilla biokemian kursseilla on esitetövaatimuksena jonkin muun kurssin hyväksytyt suoritus, seuraamalla ohjeellista opintojen kulkusuunnitelmaa opiskelija varmistaa kursseille osallistumisen edellytykset.

Biokemian opiskeluun liittyy useita kirjallisia työtehtäviä (työselostukset, pro gradu – tutkielma jne.), joissa opiskelija kirjallisuutta ja/tai kursseilla saatuja tuloksia hyväksi käyttäen tekee kirjallisen selonteon saamastaan aiheesta. Selonteko ei saa olla kopio toisen työstä, ja kaikki lainaukset toisen tekstistä, kuvista jne. pitää viitata näin tuoda selvästi esiin selonteossa. Kopiointi ja luvaton lainaus toisen tekstistä ovat kiellettyjä tekoja, jotka johtavat rangaistuksiin ja työn hylkäämiseen.

Biokemian koulutusohjelma

Biokemia sivuaineena

Biokemian opetukseen voi osallistua vapaasti rajoitukset huomioon ottaen: jos työtilat tai työvälineet eivät riitä kaikille, tehdään osallistujien kesken karsintaa.

Kaikille biokemian kursseille sekä tentteihin on ilmoitauduttava WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>) annettuun päivämäärään mennessä.

Biokemian sivuainemerkinän saa, kun suoritettuja opintoja on vähintään 15 op.

Kuulustelut ja arvosanat

Loppukuulustelut järjestetään kuukauden viimeisenä perjantaina. Kuulustelujen aika ja paikka ilmoitetaan laitoksen www-sivuilla (<http://www.biochem oulu.fi>). Kuulusteluihin on ilmoitauduttava viimeistään edeltävänä tiistaina WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>). Arvosana-asteikko on 0–5. Alin hyväksyty arvosana on 1. Luentokursseista järjestetään kolme tenttiä. Tentti on suoritettava hyväksytysti saman kurssin aikana, ei eri vuotena.

Biokemian LuK- ja FM-todistuksen sekä sivuaineen arvosana lasketaan seuraavasti:

Arvosteltujen opintojaksojen loppuarvosanat kerrotaan opintopistemäärällä. Arvosana on tulojen summa jaettuna opintopistemäärällä. Pro Gradu –tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon FM-todistuksen arvosanaa laskettaessa.

Opintokokonaisuuksien arvosanat määräytyvät seuraavasti:

1/5	välttävät tiedot	1,00 – 1,49
2/5	tydyttävät tiedot	1,50 – 2,49
3/5	hyvät tiedot	2,50 – 3,49
4/5	kiitettävät tiedot	3,50 – 4,49
5/5	erinomaiset tiedot	4,50 – 5,00

Merkinät opintokokonaisuuksista saa Tuula Koretilta.

Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinnot

Biokemian laitos tarjoaa yhden LuK-tutkintovaihtoehdon, **Biokemia**, ja kaksi maisteriohjelmää, joiden suuntautumisvaihtoehdot ovat **Protein Science and Biotechnology** ja **Molekyyli- ja solubiologia**.

- 1) **Biokemia**. LuK-tutkinto.
- 2) **Protein Science and Biotechnology**. Opetetaan kokonaan englanniksi.
- 3) **Molekyyli- ja solubiologia**. Opetuskieli on pääasiassa suomi.

Lisäksi Biokemian laitos tarjoaa kansainvälisille opiskelijoille suunnatun erillisen maisteriohjelman Master's Degree Programme in Protein Science and Biotechnology, jonka kurssit poikkeavat osittain Protein Science and Biotechnology – suuntautumisvaihtoehdon opinnoista.

LuK-tutkintoon biokemiassa vaaditaan vähintään 180 opintopistettä. Tämä voidaan saavuttaa 3 vuoden opiskelulla. Maisterin tutkintoon vaaditaan 120 opintopistettä syventäviä opintoja ja tutkinto voidaan myöntää vasta kandidaatin tutkinnon jälkeen. Maisteriopintoja voi kuitenkin suorittaa ennen LuK-tutkintoa.

Biokemistin tutkinto	LuK
<i>Yleisopinnot</i>	10 op
<i>Biokemian perusopinnot</i>	28 op
<i>Biokemian aineopinnot</i>	69 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Kemia</i>	29 op
<i>Biologia ja tilastotiede</i>	24 op
<i>Valinnaiset opinnot</i>	20 op
Yhteensä vähintään	180 op

Biokemistin tutkinto	FM
<i>Pakolliset syventävät opinnot</i>	66-74 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Valinnaiset opinnot</i>	46-54 op
Yhteensä vähintään	120 op

Biokemian koulutusohjelma

1. syksy	1. kevät	2. syksy	2. kevät	3. syksy	3. kevät
BIOKEMIA					
Orientoivat opinnot		Molekyylibiologia I Mikrobiologia		Solun biologia Aineenvaihdunta II Radiokemia ja säteilyturvallisuus	Solujen kommunikaatio Fysiologinen biokemia *
	Biomolecules for biochemists Biokemian menetelmät I		Protein Chemistry I Biochemical methodologies II		Final examination
	Physical biochemistry Aineenvaihdunta I				
Biokemian opinnäyte					
KIELIKESKUS					
	English for biochemists I		English for biochemists II		Ruotsin kieli
BIOLOGIA					
Solubiologia			Genetiikan perusteet Eläinfysiologia *		Koe-eläinkurssi Kehitysbiologia-histologia *
KEMIA					
Johdatus kemiaan Kemian perustyöt		Orgaanisen kemian lab.harjoitukset			
	Johdatus orgaaniseen kemiaan Johdatus analyttiseen kemiaan				
MATEMAATTISET TIETEET					
			Tilastotieteen perusmenetelmät I		
TIEDEKIRJASTO TELLUS					
				Tiedonhankintakurssi	

* Suositeltavat valinnaiset opinnot

Biokemian koulutusohjelma

LuK-tutkinnon kurssit

Yleisopinnot 10 op	op	lk.	Yksikkö
Orientoivat opinnot (740072Y)	1	1. sl	<i>Biokemia</i>
English for biochemists I (902100Y)	3	1. sl – 1. kl	<i>Kielikeskus</i>
English for biochemists II (902101Y)	3	2. kl	<i>Kielikeskus</i>
Ruotsin kieli (901004Y)	3	3. kl	<i>Kielikeskus</i>
Biokemian perusopinnot 28 op			Biokemia
Biomolecules for biochemists (740143P)	8	1. sl – 1. kl	
Biokemian menetelmät I (740144P)	8	1. kl	
Aineenvaihdunta I (740146P)	6	1. kl	
Physical biochemistry (740145P)	6	1. kl	
Biokemian aineopinnot 69 op			Biokemia
Molekyylibiologia I (740361A)	8	2. sl	
Mikrobiologia (740363A)	6	2. sl	
Protein chemistry I (740364A)	8	2. sl – 2.kl	
Biochemical methodologies II (740365A)	8	2. kl	
Solun biologia (740362A)	6	3. sl	
Aineenvaihdunta II (740367A)	6	3. sl	
Radiokemia ja säteilyturvallisuus (740368A)	5	3. sl	
Biokemian opinnäyte (LuK-tutkielma) (740376A)	10	3. sl – 3. kl	
Cellular communication (740366A)	6	3. kl	
Kypsyysnäyte (740377A)	0	3. kl	
Final examination (740372A)	6	3. kl	
Kemia 29 op			Kemia
Johdatus kemiaan (780113P)	12	1. sl	
Kemian perustyöt (780122P)	3	1. sl	
Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P)	6	1. sl - 1. kl	
Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P)	4	1. kl	
Orgaanisen kemian lab.harjoitukset I (780332A)	4	2. sl	
Biologia ja tilastotiede 24 op			
Solubiologia (750121P)	5	1. sl	<i>Biologia</i>
Genetiikan perusteet (753124P)	4	2. kl	<i>Biologia</i>
Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P)	9	2. kl	<i>Mat.tieteet</i>
Koe-eläinkurssi (040910A/S)	6	3. kl	<i>Koe-eläinkeskus</i>
Suosittelavat valinnaiset opinnot			Yksikkö
Fysiologinen biokemia (740371A) *	4	3. kl	<i>Biokemia</i>
Eläinphysiologia (751388A) *	8	2.kl – 3.sl	<i>Biologia</i>
Kehitysbiologia-histologia (751367A)	9	3. kl	<i>Biologia</i>
Pienryhmäohjaus / luottamustoimet (740074Y)	1,5	1.-3. vuosi	<i>Biokemia</i>
Tiedonhankintakurssi (030005P)	1	3. vuosi	<i>Tiedekirjasto Tellus</i>

* ainakin toinen näistä kurseista on suoritettava

Biokemian koulutusohjelma

Valinnaiset opinnot

Uuden tutkintojärjestelmän kandidaatin tutkintoon sisältyy 20 op valinnaisia opintoja. Suositeltavista valinnaisista opinnoista kurssit 740378A, 740371A, 751388A ja 751367A ovat erityisen suositeltavia, jotta biokemian LuK-tutkinnosta muodostuisi tasapainoinen kokonaisuus. Lisäksi kyseiset kurssit sijoitetaan lukujärjestykseen optimoidusti muiden, pakollisten kurssien kanssa. Opiskelijat, jotka kuitenkin haluavat ottaa tutkintoonsa muita kursseja, voivat valita näiden 20 op:n hankkimiseksi muita suomalaisten tai ulkomaisten yliopistojen tarjoamia kursseja, joiden sisältö ei mene oleellisesti päällekkäin Biokemian LuK-tutkinnon pakollisten kurssien kanssa. Muualla suoritetuista kursseista on syytä sopia etukäteen amanuenssin kanssa.

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoille suunnatut kurssit

	op	lk.
Biomolecules (740148P)	5	sl
Biomolecules for Bioscientists (740147P)	8	sl – kl
Aineenvaihdunta I (740149A)	4	kl
Aineenvaihdunta II (740375A)	4	sl
Mikrobiologia (740374A)	3	sl
Molekyylibiologia I (740373A)	4	sl

FM-tutkintojen kurssit

Protein Science and Biotechnology (120 op)

Compulsory courses	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	Autumn yr1
Molecular biology II (744621S)	3	Autumn yr1
Orientation to research work (744617S)	12-20	
Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology (747691S)	28	
Pro gradu thesis in protein science and biotechnology (747692S)	20	
Maturity test (740672S)	0	

Optional specialist courses (a minimum of 4 of these courses must be taken)

Basic aspects of protein crystallographic methods (747605S)	3	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Spring
Biochemistry of protein folding (747602S)	2.5	Spring
Systems biology (744619S)	4	Spring
Bioinformatics (747603S)	2.5	Spring
Biological NMR spectroscopy (784637S, Dept. of Chemistry)	3	Spring
Introduction to biocomputing (747604S)	3	Autumn
Introduction to membrane proteins I (747609S)	2.5	Spring
Introduction to membrane proteins II (747610S)	2.5	Aut/Spr

Biokemian koulutusohjelma

Other optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	
Yeast genetics (744623S)	6	Spring
Bioreactor technology (488304S, Bioprocess Engineering Laboratory)	6	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Spring
Tiedonhankinta opinnäytetyössä (300002M, Science and Technology library Tellus)	1	
Optional courses at any university	0-12	
Any other MSc level course offered by the Department of Biochemistry		

Molekyyli- ja solubiologia (120 op)

Pakolliset kurssit	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	1. sl
Molecular biology II (744621S)	3	1.sl
Orientation to research work (744617S)	12-20	
Molekyyli- ja solubiologian erikoistyö (743694S)	28	
Molekyyli- ja solubiologian Pro gradu – tutkielma (743695S)	20	
Kypsyysnäyte (740672S)	0	

Suuntautumisvaihtoehdon valinnaiset kurssit (vähintään 4 kurssia suoritettava)

Perinnöllisten sairauksien biokemia (743604S)	3	sl
Systems biology (744619S)	4	kl
Neurobiology (743655S)	4	kl
Bioinformatics (747603S)	2,5	kl
Soluorganellien biokemia (743659S)	3	sl
Cell cycle, DNA replication and repair (743658S)	2,5	kl
Tumor cell biology (743657S)	3	kl

Muita valinnaisia opintoja

Dissertation (744618S)	18	
Molekylaarinen kehitysbiologia (040120A) (LTK)	2	parill vuosi
Molekyyli- ja solubiologian loppukuulustelu (743696S)	9	
Yeast genetics (744623S)	6	kl
Tiedonhankinta opinnäytetyössä (300002M, Tiedekirjasto Tellus)	1	
Biological NMR spectroscopy (784637S, Dept. of Chemistry)	3	kl
Muita yliopisto-opintoja	0-12	
Mikä tahansa Biokemian laitoksen järjestämä FM-tasoinen kurssi		

Biokemian koulutusohjelma

International Master's Degree Programme in Protein Science and Biotechnology (120 op)

Obligatory courses	op	Semester
Protein production and analysis (747601S)	8	Autumn yr1
Biochemical methodologies II (747608S)	8	Autumn yr1
Orientation to research work (744617S)	12-18	
Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology (747691S)	28	
Pro gradu thesis in protein science and biotechnology (747692S)	20	
Maturity test (740672S)	0	
Optional specialist courses (at least 4 must be taken)		
Basic aspects of protein crystallographic methods (747605S)	3	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Spring
Biological NMR spectroscopy (784637S) (Dept. of Chemistry)	3	Spring
Biochemistry of protein folding (747602S)	2,5	Spring
Systems biology (744619S)	4	Spring
Bioinformatics (747603S)	2,5	Spring
Introduction to biocomputing (747604S)	3	Autumn
Introduction to membrane proteins I (747609S)	2,5	Spring
Introduction to membrane proteins II (747610S)	2,5	Aut/Spr
Optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	
Bioreactor technology (488304S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	6	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Spring
English for biochemists III (902122Y)	3	Spring
Information Skills / Sources of Scientific Information (030005P Science and Technology library Tellus)	1	
Yeast genetics (744623S)	6	Spring
Optional courses at any university	0-12	
Any other MSc level course offered by the Department of Biochemistry		

Muita yliopisto-opintoja/ Optional courses at any universities

Valinnaisiin opintoihin hyväksytään enintään 12 op missä tahansa yliopistoissa tehtyjä opintoja. Kurssien täytyy liittyä biokemiaan ja niiden on oltava tasoltaan riittäviä. Kurssit eivät saa olla liian samankaltaisia aiemmin suoritettujen LuK- tai FM-kurssien kanssa. Opinnon kelpoisuuden voi varmistaa laitoksen amanuenssilta erityisesti ulkomaisten opintojen osalta ennen kurssin suorittamista. Lista aiemmin hyväksytyistä kursseista löytyy laitoksen www-sivuilta kohdasta opiskelu ja opetus. Up to 12op of courses can be taken from other suitable courses taught at any university. Courses must be connected to biochemistry or logically support some as-

Biokemian koulutusohjelma

pect of it and they will have to be at an appropriate level. The content of the courses must not be too similar to other courses which have counted towards the students BSc degree or towards their MSc. In all cases the departmental amanuensis should be contacted to confirm acceptance / suitability. We would advise that this is done before the course is taken, especially in the case of courses taken from universities outside Finland. A list of previously accepted courses can be found on the teaching pages of the departmental web pages, please consult this list before contacting the amanuensis.

Henkilökunta

Osoite: Oulun yliopisto Biokemian laitos PL 3000 90014 Oulun Yliopisto
fax. 08-553 1141, <http://www.biochem oulu.fi/>

Päivitetty henkilökuntaluettelo on laitoksen www-sivuilla.

Toimisto:

Opiskeluasiat, Koret, Tuula, Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikkankatu) YL132, puh. 553 1166, e-mail tuula.koret@oulu.fi

Professorit:

Hiltunen, Kalervo, LKT, laitoksen johtaja, biokemian professori, BK 233, puh. 553 1150, e-mail kalervo.hiltunen@oulu.fi

Kietzmann, Thomas, MD, biokemian professori, email thomas.kietzmann@oulu.fi

Ruddock, Lloyd, Ph.D., laitoksen varajohtaja, biokemian professori, BK 205, puh. 553 1683, e-mail lloyd.ruddock@oulu.fi

Wierenga, Rikkert, Ph.D., biokemian professori, BK 301, puh. 553 1199, e-mail rik.wierenga@oulu.fi

Myllylä, Raili, FT, biokemian professori (emerita), BK 220, e-mail raili.myllyla@oulu.fi

Dosentit:

Bergmann, Ulrich, Dr. rer. nat., biokemia, puh. 553 1209

Elomaa, Outi, FT, puh. 09-191 25633

Glumoff, Tuomo, FT, biokemia, puh. 553 1172

Gurvitz, Aner, Ph.D., biokemia, Vienna Biocenter, puh. +43-1-4277 52804

Halleen, Jussi, FT, biokemia, Pharmat-est Services Ltd., puh. 02-278 4700

Heape, Anthony, Ph.D., neurokemian, patologian laitos, puh. 537 5949

Hedberg, Pirjo, FT, kliininen biokemia, OYS, puh. 315 5453

Hietala, Oili, FT, biokemia, puh. 537 2256

Höyhtyä, Matti, FT, immunologia, Medix Biochemica, puh. 09-547 681 03

Isomaa, Veli, FT, biokemia, OYS, puh. 315 4415

Järvinen, Mikko, FT, biokemia, patologian laitos, puh. 537 5961

Kallunki, Tuula, FT, biokemia, Institute of Cancer Biology, Danish Cancer Society, puh. +45 3525 7301

Kellokumpu, Sakari, FT, solubiologia, puh. 553 1162

Kestilä Marjo, FT, molekyyli-genetiikka, puh. 09-4744 8978

Kontusaari, Sirpa, FT, biokemia, puh. 537 5834

Biokemian koulutusohjelma

Kursula, Petri, FT, neurobiokemia, puh. 553 1174

Laitinen, Päivi, kliininen biokemia, OYS, puh. 08-315 4430

Lapinjoki, Seppo, FT, biokemia, Kuopion yliopiston farmaseuttisen kemian laitos

Metsikkö, Kalervo, FT, biokemia, anatomian laitos, puh. 537 5183

Novikov, Dmitry, Ph.D., biokemia, Biomedicum Helsinki, puh. 09-1912 5061

Pospiech, Helmut, FT, Biokemia ja mikrobiologia, puh. 553 1155

Puukka, Matti, FT, biokemia, OYS, puh. 315 2011

Puukka, Raija, FT, kliinisanalyttinen biokemia, OYS, puh. 315 2011

Syväoja, Juhani, FT, biokemia, Joensuu yliopisto, biologian laitos, puh. 013-2513697

Tryggvason, Karl, LKT, molekyylibiologia, Karoliininen Insti-tuutti, Tukholma

Vuori, Juhani, FT, kliininen kemia

3 yliassistentin virkaa
5 assistentin virkaa

Yli-insinööri:

Kellokumpu, Sakari, FT, dosentti, MN 212-1, puh. 5531162, email sakari.kellokumpu@oulu.fi

Lehtori:

Glumoff, Tuomo, FT, dosentti, BK 350, puh. 553 1172, email tuomo.glumoff@oulu.fi

Amanuenssi:

Heikkinen, Jari, FT, BK 229, puh. 553 1208, email jari.heikkinen@oulu.fi

Biokemian koulutusohjelma

Biologian koulutusohjelma

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

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

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

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

Tutkimusaihepiirit:

Käyttätymisekologia ja evolutiivinen ekologia. Ryhmässä tutkitaan eläinten evoluutiota ekologisesta, käyttäytymistieteellisestä ja osin myös soveltavasta näkökulmasta. Tutkimusaiheisiin kuuluvat eläinten käyttäytyminen, seksuaalivalinta, loisiantäsuhteet, loisten rooli lisääntymisjärjestelmien evoluutiossa, immuunipuolustuksen evoluutioekologia, populaatioiden väliset erot ja paikalliset sopeutumukset. Perustutkimuskysymyksiä ratkotaan lisääntymisstrategioihin, sukupuolten väliseen yhteistyöhön ja konfliktiin sekä kasvinsyöjien ja niiden ravintokasvien vuorovaikutuksiin liittyviä ongelmia. Käynnissä olevissa hankkeissa tutkitaan mm. perhosheimojen välisiä sukulaissuhteita, perhosten elinkiertostrategioita ja seksuaalivalintaa, rapujen immunologiaa, kenttäsiirtojen käyttäytymissyndroomia ja kalastuksen sekä petojen käyttäytymispiirteisiin kohdistamaan valintaa. Kokeellisten ja korrelatiivisten menetelmien lisäksi käytetään molekyylibiologiaa ja matemaattista mallintamista. Ryhmän kotisivut: <http://cc.oulu.fi/~inverteb/>

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

Petojen ja niiden saaliseläinten väliset suhteet. Ryhmä tutkii predaation merkitystä pohjoisten lintu- ja nisäkäspopulaatioiden dynamiikassa sekä petojen että

Biologian koulutusohjelma

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.

Akvaattinen ekologia ja vesiensuojelu. Ryhmä tutkii akvaattisten eliöyhteisöjen rakennetta ja toimintaa ja näihin vaikuttavia tekijöitä, vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostuksen ekologisia perusteita, vesistöihin kohdistuvia ekologisia riskejä sekä pohjoisiin jokivesistöihin soveltuvia vesiensuojelu- ja biomonitorointimenetelmiä.

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

Endotermisten eläinten energia-aineenvaihdunta ja sen säätely. Ryhmä tutkii lintujen ja nisäkkäiden tasalämpöisyyden ja ruumiinpainon säätelyä, kylmään sopeutumisen fysiologiaa, erilaisia horrosmuotoja ja rasvavarastojen hormonaalista säätelyä. Tutkimuskohteina ovat myös näiden ilmiöiden kehitysfysiologia ja vuodenaikais- ja vuorokausirytmit. Mallilajeina on sekä laboratoriokasvatettuja että luonnonvaraisia eläimiä.

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 polveutumissoppi 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, pohjoisten ekosysteemien ja eliöyhteisöjen ekologiaan sekä luonnonsuojelubiologiaan. Lisäksi sienten ja jäkälien tutkimus on vahvasti edustettuna. Pohjois-Suomen alkuperäinen luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin. Oulussa kasvifysiologinen tutkimus liittyy kasvibiologian peruskysymyksiin kuten kehitysbiologiaan ja spesifisiin sieni-kasvi tai mikrobi-kasvi vuorovaikutussuhteisiin sekä biotekniikkaan. Tutkimuksen lähtökohtana on geenien toiminta ja niiden säätely ja tutkimusta tehdään transkriptomitasolta metaboliatasolle siten, että lähtökohtana on yksilö, soluko tai solutaso. Perustasolla tehtävä biotekniikan tutkimus (esim. kasvien solukkoviljely, muuntogeeniset kasvit, kryopreservatio ja endofyytit) taas avaa ovia perustutkimuksen bioteknisille käytännön sovelluksille.

Biologian koulutusohjelma

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.

Tutkimusaihepiirit:

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

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

Kasvien populaatioekologia. Tutkitaan kasvipopulaatioiden elinkykyä ja uhanalaisten kasvien riskitekijöitä. Kasvipopulaatiot ovat usein jakautuneet osapopulaatioiksi ja pienemmiksi laikuiksi. Laikkudynamiikkaa tutkitaan tarkastelemalla kasvipopulaatioita metapopulaatioina.

Terrestristen ekosysteemien kasviekologia. Keskeisiä aiheita ovat boreaalisten havumetsien ekologia, maaperäekologia sekä kasvien 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 (kasvibiologia). Kasvifysiologian tutkimus liittyy kasvibiologian peruskysymyksiin ja tutkimuksen kysymyksenasettelu lähtee solu, solukko tai yksilötasolta. Tutkimuksen spesifisiä aiheita ovat monet kehitysbiologiaan liittyvät kysymykset kuten, polyamiinien merkitys männyn alkionkehityksessä, marjan kypsymiseen liittyvät säätelyprosessit sekä kasvin puolustautuminen ja mikrobi-vuorovaikutukset. Soveltavina, poikkitieteellisinä, tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet.

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

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

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

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

Tutkimusaihepiirit:

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

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

Biologian koulutusohjelma

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

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

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

Yhteiskuntahyönteisten genetiikka ja evoluutio. Ryhmässä tutkitaan hyönteisten, erityisesti muurahaisten, sosiaalisuuden geneettistä taustaa sekä sosiaalisen käyttäytymisen vaikutusta populaatioiden geneettiseen rakenteeseen. Tutkimus yhdistää teoreettisia ja molekyylibiologisia menetelmiä.

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

Biologian koulutus

Koulutuksen tavoitteena on antaa biologian opiskelijoille käsitys elämän perusilmiöistä ja -mekanismeista molekyyllitasolta 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!**

Suuntautumisvaihtoehdot, pääaineet ja tutkinnot

Alemmassa korkeakoulututkinnossa eli **luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnossa** kaikkien opiskelijoiden suuntautumisvaihtoehto ja pääaine on biologia. LuK-tutkintoon kaikki opiskelijat valitsevat pääaine biologian lisäksi toisen biologian sivuaineen, joko biotieteen (BT) tai ekologian (EKO).

Opinto-oppaassa käytetään jo LuK-tutkintovaiheessa painotuksia biologia (BIOL/bt, BIOL/eko) tai aineenopettaja (AO/bt, AO/eko), jotta opiskelija voisi paremmin hahmottaa oman opintopolkunsa.

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

Sv	Pääaine				
	Eläinekologia	Kasviekologia	Eläinfysiologia	Kasvifysiologia	Genetiikka
Aineenopettaja	AOe	AOk	AOe	AOk	AOg
Ekologia	EKOe	EKOok			
Biotiede			BTe	BTk	BTg

Tutkinnon rakenne

LuK -tutkinto	Oppiaine	BIOL/bt	BIOL/eko	AO/bt	AO/eko
Pääaine	Biologia	79	87	80	80
Sivuaine	Ekologia		väh. 35		25
	Biotiede	väh. 32		25	
	Maant/Kem/Psyk/TT			väh. 25	väh. 25
	Kasvatustiede			25	25
Valinnainen sivuaine		25	25		
Muut opinnot		20	13	13	13
Yleiset opinnot		8	8	8	8
Valinnaiset opinnot		16	12	4	4
Tutkinto (op)		180	180	180	180

Biologian koulutusohjelma

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

Lyhenteet:

AO	aineenopettajan sv
AObt	biotieteeseen suuntautuva AO
AOeko	ekologiaan suuntautuva AO
BIOL/bt	biotieteeseen suuntautuva biologi
BIOL/eko	ekologiaan suuntautuva biologi
e	eläintiedepainotteinen linja
g	genetiikkapainotteinen linja
k	kasvitiedepainotteinen linja

Kaikille biologian koulutusohjelman opiskelijoille pakolliset opintojaksot

LuK -tutkinto:

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

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

FM -tutkinto:

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

Aineenopettajan sv. (AO)

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan biologian koulutusohjelmassa 10 opiskelijaa opintomenestyksen ja kaksi kertaa lukuvuodessa järjestettävän soveltuvuuskokeen perusteella. Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua aikaisintaan

Biologian koulutusohjelma

ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä, mutta valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tapahtuu toisen opiskeluvuoden aikana. Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua kaksi kertaa kahden ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon 10 opiskelijapaikasta enintään kaksi paikkaa on maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville. Luonnontieteellinen tiedekunta päättää yksityiskohtaisista valintaperusteista.

Valinta biologian AO –suuntautumisvaihtoehtoon

1. Puolet valintapisteistä muodostetaan opintomenestyksestä ja puolet soveltuvuuskoemenestyksestä.
2. Opintomenestyksen lähtöpisteet lasketaan ensimmäisen vuoden aineenopettajille pakollisten kurssien perusteella kertomalla suoritettujen kurssien opintopistemäärä opintopisteillä painotetulla arvosanakeskiarvolla. Kenttäkurseja ei oteta huomioon, jotta biotieteiden ja ekologian suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijat ovat samanarvoisessa asemassa.
3. Opintomenestys- sekä soveltuvuuskoepisteet lasketaan molempien osioiden lähtöpisteiden vaihteluvälin perusteella. Maksimipistemäärä molemmissa on viisikymmentä (50) pistettä.
4. Kokonaispisteet muodostetaan laskemalla opintomenestyspisteet ja soveltuvuuskoemenestyspisteet yhteen. Maksimipistemäärä on sata (100) pistettä.
5. Ensin asetetaan kaikki hakijat kokonaispisteiden mukaiseen paremmuusjärjestykseen vuosikurssia huomioimatta. Jos valittujen joukkoon tulee näin ollen enemmän kuin kaksi muun kuin toisen vuosikurssin edustajaa, valitaan heistä vain kaksi parasta, ja loppu kiintiö täytetään toisen vuosikurssin opiskelijoista.

Opiskelijan suuntautumisvaihtoehto ja pääaine LuK -tutkintovaiheessa on joko ekologia tai biotiede. FM -tutkintovaiheessa aineenopettajaopiskelijan suuntautumisvaihtoehdot ovat biotiede tai ekologia ja pääaineeksi voi valita eläinekologian, eläinphysiologian, genetiikan, kasviekologian tai kasvifysiologian. Toiseksi opetettavaksi aineeksi (väh. 60 op) soveltuu maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto. Toisen opetettavan aineen opinnoista vähintään 25 op suoritetaan LuK -tutkinnon ja loput FM –tutkintoon siten, että LuK ja FM -tutkintoon suoritettavat opetettavan aineen opinnot yhdessä muodostavat vähintään 60 op laajuisen opintokokonaisuuden. Tässä oppaassa on aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon osalta esitetty aineyhdistelmä biologia-maantiede. Kemian aineenopettajan sivuainekokonaisuus on esitetty opinto-oppaan ”Kemian koulutusohjelma” osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksojen kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian koulutusohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. koulutusohjelmien kohdalta LuTK:n opinto-oppaasta, psykologian osalta Kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta. Terveystiedon opetusta annetaan lääketieteellisen tiedekunnan hyväksymänä maksullisena avoimena yliopisto-opetuksena.

Biologian koulutusohjelma

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

Opettajan pedagogiset opinnot (60 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa:

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

AO -suuntautumisvaihtoehdon pakolliset opintojaksot

LuK -tutkinto			BT	EKO
Solubiologia	750121P	5 op	P	P
Ekologian perusteet	750124P	5 op	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	5 op	P	P
Maaelämistön tuntemus ja ekologia	751306A	4 op	x	P
Vesielämistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op	x	P
Kehitysbiologia-histologia (lu)	751367A	4 op	P	P
Eläinten lajintuntemus	751373A	5 op	P	P
Eläinfysiologia (lu)	751388A	4 op	P	P
Kasvien lajintuntemus	752303A	3 op	P	P
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5 op	P	P
Kasvimorfologian perusteet	752337A	2-4 op	P 4	P 2
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu)	752345A	4 op	P	P
Genetiikan perusteet	753124P	7 op	P	P
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	6 op	P	P
LuK -loppukuulustelu	750366A	5 op	P	P
LuK -seminaari	750396A	4 op	P	P
LuK -tutkielma	750367A	10 op	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0 op	P	P
FM -tutkinto			BT	EKO
Syventävien aineiden loppukuulustelu	75X699S	10 op	P	P
Maisteriseminaari	750696S	4 op	P	P
Pro gradu -tutkielma	75X602S	20-40 op	P	P
Kypsyysnäyte	750632S	0 op	P	P

P = pakollinen opintojakso

x = BT -opiskelijan on valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 4 op opetettavaan aineeseen (Kasvitieteen kenttäkurssi 5 op on kaikille aineenopettajaopiskelijoille pakollinen)

Biologian koulutusohjelma

AO -suuntautumisvaihtoehdon maantieteen opinnot

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

Opintojakso	Koodi	Op
Johdatus maantieteeseen tieteenalana	790152P	5 op
Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	791xxxP	5 op
GIS - perusteet ja kartografia	790101P	5 op
Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	790102P	5 op
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	790104P	5 op
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3 op
Matkailumaantieteen johdantokurssi	790160A	5 op
Muuttuva Eurooppa	790307A	3 op
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2 op
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	790326A	3 op
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 op
Fennoskandian luonnonmaantiede	791635A	2 op
Globaali kehitysproblematiikka	790340A	3 op
Maapallon aluemaantiede	790349A	4 op
Kirjatentti	790347A	3 op
Kirjatentti	790346A tai 790348A	5 op
<i>Vaihtoehtoiset opintojaksot:</i>		
- Luonnonmaantieteen erityisteemat (lm) tai	790303A	3 op
- Kulttuurimaantieteen erityisteemat (km)	790305A	5 op

Biologin sivuaineet Sivuaineina voi suorittaa muidenkin laitosten sekä muiden yliopistojen opintoja. Sivuainemerkinnän saamiseksi vaaditaan luonnontieteellisessä tiedekunnassa vähintään 15 op, mutta monissa aineissa suositellaan vähintään 25 op. Yleisimpiä sivuaineita ovat, biokemia, ympäristönsuojelu, kemia, fysiikka, geologia sekä aineenopettajilla maantiede ja kasvatustiede, mutta mm. tilastotiede, ympäristötekniikka, matematiikka, tietotekniikka, taloustiede, tiedotusoppi, yhteiskuntatieteet tai kielet voivat sopia hyvin opiskelijan erikoistumisalaan ja olla hyödyllisiä työelämässä. Katso sivuaineiden opintojaksokuvaukset ko. koulutusohjelmien kohdalta tästä opinto-oppaasta sekä teknillisen, taloustieteiden, kasvatustieteiden tai humanistisen tiedekunnan oppaista.

Biologian opiskelu

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

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) tehdään koko opiskeluajaksi, mutta on hyvä varautua muuttamaan sitä tarvittaessa. Koulutusohjelman opiskelijat laativat alustavan HOPS:in ensimmäisen vuoden syksyllä orientaation yhteydessä. Opiskelijat laativat tarkemman opintosuunnitelman opintojen edetessä. Omista kiinnostuksen kohteista ja vahvoista alueista kannattaa pitää kiinni - ja toisaalta opiskeluaika tarjoaa hyvät mahdollisuudet vahvistaa vaikkapa kielitaitoa tai suullista esiintymistä. Vaihtoehtoisia opintoja valitessa kannattaa pohtia niiden hyödyllisyyttä myös työllistymisen kannalta. Suunnitteluapua saa mm. koulutusohjelman amanuenssilta, opiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai laitoksen internet -sivuilta) ja yliopiston ohjaus- ja työelämäpalveluista. Opintojen ohjeellista ajoitusta kannattaa pyrkiä noudattamaan, mutta opiskelija voi kuitenkin suunnitella opintojärjestyksensä itselleen sopivalla tavalla. Monilla kursseilla on pääsyvaatimuksena jonkin toisen kurssin aiempi suorittaminen. Kursseille, jotka suositellaan suoritettavaksi vasta myöhempinä lukuvuosina, ei opintojen alkuvaiheessa ole välttämättä mahdu mukaan.

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

LuK -opintojen alkuvaiheessa on pääpaino pakollisissa opinnoissa, minkä jälkeen vapaasti valittavien opintojen osuus kasvaa. Perusopinnot antavat opiskeluun ja ammatissa toimimiseen perustietoja ja valmiuksia ja ne ajoittuvat ensimmäisille opiskeluvuosille. Aineopinnot muodostavat opintojen keskeisen sisällön, ja niissä opitaan mm. biologisten tieteiden käsitteet, teorit ja tutkimusmenetelmät. FM -tutkintovaiheessa suoritettavat syventävät opinnot keskittyvät pääasiassa opintojen loppuvaiheeseen ja niihin kuuluu 40 opintopisteen pro gradu -tutkielma.

Biologian koulutusohjelma

Biologian opintojen eteneminen

FM

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

LuK

3. kevät	Biologian aineopintoja, LuK -tutkielma Maantieteen opintoja		
3. syksy	Maantieteen opintoja Kasvatustieteen opintoja	Biologian aineopintoja	
2. kesä	Kenttäkurssit, retket, kesätentit, projektityö Maantieteen kenttäkurssi		
2. kevät	Maantieteen opintoja	Biologian aineopintoja	
2. syksy	Biologian aineopintoja AO -soveltuvuusko		
1. kesä	Biologian kenttäkurssit		
1. kevät	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja AO -soveltuvuusko		
1. syksy	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja		
	AO	BIOL/bt	BIOL/eko

Biologian koulutusohjelma

	BIOTIEDE		EKOLOGIA		AINEENOPETTAJA	
FM	Pääaine GENETIIKKA, ELÄINFYSIOLOGIA tai KASVIFYSIOLOGIA syventävät opinnot väh. 80 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu -tutkielman (40 op), harjoittelun ja kuulustelun		Pääaine ELÄNEKOLOGIA tai KASVIEKOLOGIA syventävät opinnot väh. 80 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu-tutkielman (40 op), harjoittelun ja kuulustelun		Sivuaine Kasvatustiede 35 op	Pääaine GENETIIKKA, ELÄNEKOLOGIA, ELÄINFYSIOLOGIA, KASVIEKOLOGIA tai KASVIFYSIOLOGIA syventävät opinnot väh. 60 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu -tutkielman (20-40 op) ja kuulustelun
					Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) ~35 op	
	BIOLOGIA				AINEENOPETTAJA	
LuK	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 16 op	Pääaine Biologia ~ 79 op sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 12 op	Pääaine Biologia ~ 87 op sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 4 op	Pääaine Biologia ~80 op sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun
	Sivuaine Biotiede väh.32 op		Sivuaine Ekologia väh. 35 op		Sivuaine Kasvatustiede 25 op	
	Sivuaine Biokemia tai Muu sivuaine ~ 25 op		Sivuaine Ympäristön- suojele tai Muu sivuaine ~ 25 op		Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) väh. 25 op	

Biologian koulutusohjelma

Opintojaksojen ohjeellinen suoritusajankohta

Lyhenteitä:

AO	aineenopettajan sv
AObt	biotieteeseen suunt. AO
AOeko	ekologiaan suunt. AO
BIOL	biologian sv
bt	biotiedepainotteinen koulutus
eko	ekologiapainotteinen koulutus
e	eläintiedepainotteinen linja
g	genetiikkapainotteinen linja
k	kasvitiedepainotteinen linja
ET	eläintiede
KS	kasvitiede
G	genetiikka

LUK -TUTKINTO							
1. syyslukukausi	koodi	op	bt	AO eko	bt	BIOL eko	Oppi- aine
Orientoivat opinnot	750031Y	2	P	P	P	P	Biol yht
Solubiologia	750121P	5	P	P	P	P	Biol yht
Eliömaantiede	750363A	4	P	P	P	P	Biol yht
Eläinten lajintuntemus (alk.)	751373A	5	P	P	P	P	ET
Kasvien lajintuntemus	752303A	2-3	P 3op	P 3op	P 2op	P 3op	KS
Kasvimorfologia	752337A	2-4	P 2op V 2op	P 2op V 2op	P 2op P 2op	P 2op	KS
Kemian perusteet	780109P	4	p	p	p	p	Kemia
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780112P	4			p		Kemia

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
p pakolliset muut opinnot

1. kevätlukukausi	koodi	op	bt	AO eko	bt	BIOL eko	Oppi- aine
Kemian perustyöt	780122P	3			p		Kemia
Johdatus org. kemiaan (loppuu)	780112P	4			p		Kemia
Vieras kieli 1	90xxxxY	2	p	p	p	p	KK
Biologian historia	750103P	2					Biol yht

Biologian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		AO			BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Ekologian perusteet	750124P	5	P	P	P	P	Biol yht
Kehitysbiologia-histologia	751367A	4-9	P 4op V 5op	P 4op	P 4op	P 4op P 5op	ET
Eläinten lajintuntemus (lop.)	751373A	5	P	P	P	P	ET
Genetiikan perusteet	753124P	7	P	P	P	P	G
Genetiikan perusteiden harj.	753104P	6	P	P	P	P	G

P pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

p pakolliset muut opinnot

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

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (ekologia)

P* AO/bt: valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 4 op biologia opetettavaan aineeseen

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

2. syyslukukausi		AO			BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Vieras kieli 2	90xxxY	2	p	p	p	p	KK
Biomolec. for bioscientists (alk.)	740147P	8			P		Biokem
Biomolecules (alkaa)	740148P	5					Biokem
Evoluutioekologia	750336A	5	P	P	P	P	Biol yh
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	5	P	P	P	P	Biol yht

Biologian koulutusohjelma

2. syyslukukausi (jatkuu)		AO			BIOL		Oppi- aine
koodi	op	bt	eko	bt	eko		
Eläinten evol., system. ja raken., harjoitukset	755312A	4		<u>V</u>		<u>P</u>	ET
Kasviekologia	752300A	7		<u>V</u>		<u>P</u>	KS
Kasvien solukko- viljelyn perusteet	752388A	5			vP BTk		KS
Hyötykasvit	752394A	3				<u>V</u>	KS
Populaatiogenet. perusteet (alk.)	753314A	8			vP BTg		G
Molekyylievoluutio	753327A	4	P	P	P	P	G
Johd. maantiet. tieteenalana	790152P	5	P**	P**			Maant
Aluekehityksen ja aluepol. johdan- tokurssi.	791xxPP	5	P**	P**			Maant

P pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

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

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

2. kevätlukukausi		AO			BIOL		Oppi- aine
koodi	op	bt	eko	bt	eko		
Biomolec. for bio- scientists (lop.)	740147P	8				P	Biokem
Biomolecules (loppuu)	740148P	5					Biokem
Biokemian mene- telmät I	740144P	8				P	Biokem
Bioinformatiikan perusteet	750340A	3	<u>V</u>			P	G
Molekyylimene- telmien harj. I	750364A	4	<u>V</u>			P	Biot yht
Funktionaalinen eläinekologia	751378A	6				v*	ET
Eläinfysiologia (lu, alkaa)	751388A	4-8	P 4op <u>V</u> 4op	P 4op	P 4op <u>P</u> 4op	P 4op	ET
Funkt. kasvibiol. perusteet	752345A	4-9	P 4op <u>V</u> 5op	P 4op	P 4op <u>P</u> 5op	P 4op	KS
Populaatiogenet. perusteet (lop.)	753314A	8				vP BTg	G

Biologian koulutusohjelma

2. kevätlukukausi (jatkuu)		AO		BIOL		Oppi- aine	
	koodi	op	bt	eko	bt		eko
Valinnaiset kuu- lustelut	751354A	2-6					ET
Valinnaiset kuu- lustelut	752352A	2-6					KS
Valinnaiset kuu- lustelut	753351A	2-6					G
Tilastotieteen pe- rusmenetelmät I	806109P	9	p	p	p	p	Matem Biol yht
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5	P**	P**			Maant
Johdatus system. luonnonmaantiet.	790102P	5	P**	P**			Maant
Johdatus system. kulttuurimaantiet.	790104P	5	P**	P**			Maant
Luonnonmaantie- teen erityisteemat	790303A	5	P**	P**			Maant
Kulttuurimaantie- teen erityisteemat	790305A	5	P**	P**			Maant
Kirjatentti (lm) tai Kirjatentti (km)	790346A 790348A	5 tai 5	P** P**	P** P**			Maant Maant

P pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

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

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

2. kesä		AO		BIOL		Oppi- aine	
	koodi	op	bt	eko	bt		eko
Kalottial. retkeily	750339S	4				v*	Biol yht
Kasvikokoelman laatiminen	752662S	2-6				v*	KS
Puutarhakasvien lajintuntemus	756311A	5				v*	KS
Luonnonmaantie- teen kenttäkurssi	790310A	7 tai	P**	P**			Maant
Ihmismaantieteen kenttäkurssi	790311A	5 tai	P**	P**			Maant
Kvalitatiiviset tut- kimusmenetelmät	790326A	3	P**	P**			Maant

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

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

Biologian koulutusohjelma

3. syyslukukausi	koodi	AO			BIOL		Oppiaine
		op	bt	eko	bt	eko	
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4				P	Biokem
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3				P	Biokem
Labor.-, laite- ja mittaus tekn.	750322A	5				vP BTe	ET
Molekyyli menetelmien harj. II	750365A	4	<u>V</u>			<u>P</u>	Biot yht
Ekologiset menetelmät I	750347A	6		<u>V</u>		<u>P</u>	Biol yht
LuK -seminaari (alkaa)	750396A	4	P	P	P	P	Biol yht
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5				P***	Biol yht
Ympäristösuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6					G
Riistaeläin-ekologia	751368A	7		v*		v*	ET
Eläinfysiologia (harj. loppuu)	751388A	4-8	P 4op <u>V</u> 4op	P 4op	P 4op <u>P</u> 4op	P 4op	ET
Luonnon monimuot.suojelu	752321A	3				P^	KS
Ilman epäpuht. kasvill.vaik. (p.v.)	752322A	5				P^	KS
Kasvien populaatiobiologia	756323A	5		<u>V</u>		<u>P</u>	KS
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	753307A	4	v*			v*	G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753394A	4	v*			v* v	G
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3	P**	P**			Maant
Muuttuva Euroop.	790307A	3	P**	P**			Maant
Kehitysmaiden maantiede	790340A	3	P**	P**			Maant
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2	P**	P**			Maant
Maapallon alue- maantiede	790349A	4	P**	P**			Maant
Matkailumaant. johdantokurssi	790160P	5	P**	P**			Maant
Pedagogiset op.		25	p	p			KTK

P pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

Biologian koulutusohjelma

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

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

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

3. kevätlukukausi		AO		BIOL			Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Ruotsin kieli	901004Y	2	p	p	p	p	KK
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4			P		Biokem
Kasvien kehitysbiologia	756332A	4	P	P	P	P	KS
Talviekologia ja -fysiologia	750325A	6-8	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750303A	3					Thule
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	P	P	P	P	ET/KS/G
LuK -seminaari (loppuu)	750396A	4	P	P	P	P	Biol yht
LuK -tutkielma	750367A	10	P	P	P	P	ET/KS/G
Kypsyysnäyte	750332A	0	P	P	P	P	Biol yht
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*	ET/KS/G
Koe-eläimet ja koe-eläinlainsäädäntö	751343A	6	v*		v*		ET
Vertaileva endokrinologia	751357A	3			v*		ET
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5				vP EKOe	ET
Vertaileva eläin-fysiologia	751384A	8			vP BTe		ET
Yhteisöekologia	755310A	3-4				vP EKOe	ET
Termobiologia ja energetiikka	755311A	3			v*		ET
Hydrobiologian perusteet	754308A	3				P^	Biol yht
Virtavesiekologia	754320A	4				v*	ET
Metsätalouden kasviekologia	752359A	3,5				v*	KS
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä	756304A	5-10				v*	KS
Kasvisymbioosi	756338A	4			v*	v*	KS

Biologian koulutusohjelma

3. kevätlukukausi (jatkuu)		AO			BIOL		Oppi- aine
koodi	op	bt	eko	bt	eko		
Kasvien sekundaarimetab.	756618S	4			v*		KS
Genomiikka ja geeniekspressio-lab.harjoitukset	753317A	8			v*		G
Tilastotieteen perusmenet. II	806110P	10					Matem

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
 v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon
P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso
 p pakolliset muut opinnot
VP vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM-tutkintoon (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)
P AO**: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK - tutkintoon
P^ väh. 25 op ympäristönsuojelun sivuaineeseen kuuluva opintojakso. Sivuainekokoaisuuteen on valittava kursseja kolmesta jaksosta: 1P-4P. Opintojakso 750316A on pakollinen

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

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
 v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

FM -TUTKINTO										
1. syyslukukausi		AO			BT			EKO		Oppi- aine
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k			
Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5	v						Biokem	
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6							ET/G	
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4	v			v			Biol yht	
Laboratorio-, laite- ja mittaust.	750622S	5	P						ET	

Biologian koulutusohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)			AO	BT	BT	BT	EKO		Oppi-
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	aine
Molekyylimene- telmien harj. I	750364A	4					v	v	Biot yht
Projektityö	750613S	2-14		v	v	v	v	v	ET/KS/ G
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750616S	5					v	v	Biol yht
Biologian torstai- seminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Ilman epäpuht. kasvillisuusvaiku- tukset (paritt. v.)	752622S	5					v	v	KS
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	5					v	v	KS
Kaamos - symposium	750629S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Biodiv. ihmisen muuttamisessa ympäristöissä	750635S	6			v		v	v	Biol yht
Tutkimusryhmä- seminaari	750661S	2-4		v	v	v	v	v	KS/ET/ G
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3					v	v	KS
Riistaeläin- ekologia	751668S	7					v		ET
Porobiologia	751674S	3		v			v		ET
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8		P					ET
Neurobiologia	751636S	3		v					ET
Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5		v			v		ET
Populaatio- ekologia	755607S	7					P	v	ET
Lintujen lisään- tymiskäytt.	755608S	2					v		ET
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4		v			v		ET
Sisävesien bio- monitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4					v	v	ET
Vesistöjen ekol. tilan arviointi ja seuranta	754613S	4					v	v	ET
Kalaekologian tutkimussemin.	754618S	2-4					v		ET
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8					v		ET
Sienikurssi	752616S	3						v	KS

Biologian koulutusohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)		op	AO	BT	BT	BT	EKO	EKO	Oppi-
	koodi		AO	e	g	k	e	k	aine
Kasvien solukko-	752688S	5				P			KS
viljelyn perusteet									
Kasvi- ja sieni-	752656S	2-4						v	KSmu-
taksonomian ja									seo
ekologian kurssi									
Kasviekologian	752667S	2-5						v	KS
erikoisopintojakso									
Molekulaarisen	752682S	9				P			KS
kasvibiologian									
jatkokurssi (j.t.v.)									
Korjaava ekologia	756607S	2-6						v	KS
Metapopulaatio-	750604S	4					v	v	KS
dynamiikka									
Kasviyhteisöjen	756622S	5						v	KS
rakenne ja dyna-									
miikka									
Kasvien geneett.	756625S	4				v			KS
transform. (j.t.v.)									
Ihmisgenetiikka	753607S	4			v				G
(joka toinen v.)									
Populaatiogene-	753614S	8			P		v	v	G
tiikan perust.(alk.)									
Vaihtuva-alainen	753613S	4			v				G
erikoisseminaari									
Genetiikan tut-	753630S	2			v				G
kijasemin. (alk.)									
Kvantitatiivinen ja	753394A				v	v			G
jalostusgenetiikka									
Valinnaiset kuu-	751654S	2-6		v			v		ET
lustelut									
Valinnaiset kuu-	752652S					v		v	KS
lustelut									
Valinnaiset kuu-	753651S				v				G
lustelut									
Farmakologia ja	040106A	10,5		v					LTK
toksikologia									
Fysiologia	040112A	15		v					LTK
Maantieteen		25	P**						Maant
opinnot									

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

Biologian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi			AO	BT			EKO		Oppi- aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v	Tellus
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603A	3					v	v	Thule
Talviekologia ja – fysiologia	750625S	6-8		v			v	v	Biol yht
Biologian torstai- seminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5					v	v	ET
Ekolog. menet. II	750647S	7					P	P	Biol yht
Ekosysteemi- ekologia	750699S	3						v	KS
Eläinten käyttä- tyminen	751666S	5					P		ET
Koe-eläimet ja koe-eläinlains.	751643S	6		v					ET
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6		v			v		ET
Maastolajin- tuntemus	751642S	2					P		ET
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	751648S	2-4					v		ET
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8					v		ET
Vertaileva endo- krinologia	751657S	3		v					ET
Hyönteiskokoel- man laatiminen	751660S	2-6					v		ETmu- seo
Vertaileva eläin- fysiologia	751684S	8		P					ET
Termobiologia ja energetiikka	755611S	3		v					ET
Yhteisöekologia	755610S	3-4					P		ET
Molekyyliekologia	755615S	2-5					v		ET
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S	2					v		ET
Hydrobiologian perusteet	754308A	3					v	v	Biol yht
Hydrobiologian loppukuulustelu	754612S	7					v	v	ET/KS
Virtavesiekologia	754620S	4					v	v	ET
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S						v	v	ET
Kasvien syvent. lajintuntemus I	752608S	6						v	KSmu- seo
Kasvien evoluutio ja systematiikka (harj)	752609S	2						P	KS

Biologian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		AO		BT			EKO		Oppi- aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Kasvien solukko- viljelyn jatkok.	752688S	4				v			KS
Erikoisopintoj. / Kasvien signaalin välitys	752691S	4				v			KS
Erikoisseminaari	752695S	2-4				v		v	KS
Kasvien ekofysio- logia muuttuvas- sa ympäristössä	756604S	5-10				v		v	KS
Maaperäekologia	756612S	3-5						v	KS
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4				v			KS
Kasvien sekun- daarimetabolia	756618S	4				v		v	KS
Kasvien lisäänt. evoluutioekologia	756619S	2-4						v	KS
Kasvien sopeut. herbivoriaan	756621S	2						v	KS
Kasvien stressi- fysiologia	756626S	4				v			KS
Kasvihormonit	756627S	4				v			KS
Maaperäbiologia	756633S	2-4				v		v	KS
Kasvisymbioosi	756638S	4			v	v	v	v	KS
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4			v				G
Populaatiogene- tiikan perust.(lop.)	753614S	8			P		v	v	G
DNA:n popul. geneettinen analyysi (lu)	753616S	4			P				G
DNA:n popul. geneettinen analyysi (harj.)	753631S	6			P				G
Genomiikka ja geeniekspressio- laboratorioharj.	753617S	8		v	v				G
Molekyyli evoluu- tion harjoitukset	753622S	4			v				G
Bioinformatiikka	753629S	4			v				G
Genetiikan tut- kijasemin. (lop.)	753630S	2			v				G
Evolutiivinen genetiikka ja ge- nomiikan menet.	753612S	6			v				
Ekologisen ja ymp.suojelugene- tiikan seminaari	753692S				v				G
Maantieteen opin.		25	P**						Maant
Pedagogiset opin		35	P						KTK

Biologian koulutusohjelma

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

1. kesä	koodi	op	AO		BT		EKO		Oppi- aine
			AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Kalottialueen retkeily	750639S	4						v	Biol yht
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S							v	
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7						v v	KS
Tunturiekologian kurssi	752642S	4						v	KS
Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5						v v	KS
Field course in plant ecol. re- search on. Both- nian Bay coast	756639S	3						v v	KS
Pro gradu - tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/ G

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

Biologian koulutusohjelma

2. kevätlukukausi		AO			BT			EKO		Oppi- aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k		
Maisteriseminaari (loppuu)	750696S	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht	
Pro gradu - tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/ G	
Syvent. aineiden loppukuulustelu	75x699S	10	P	P	P	P	P	P	ET/KS/ G	
Kypsyysnäyte	750632S	0	P	P	P	P	P	P	Biol yht	

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

FM tutkinto

Eläinekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, eläinekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

Pakolliset opinnot:		
Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Populaatioekologia	755607S	7 op
Maastolajintuntemus	751642S	2 op
Yhteisöekologia	755610S	3-4 op
Eläinten käyttäytyminen (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751666S	5 op
Valinnaiset opinnot:		
Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5 op
Eläinpopulaatioiden rakenne, suojele ja lajiston monimuotoisuus		
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5 op
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op
Molekyyliekologia	755615S	2-5 op
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S	2 op
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyylimenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op

Biologian koulutusohjelma

<i>Evoluutio- ja käyttäytymisekologia</i>		
Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751678S	6 op
Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
<i>Luonnonvarat ja luonnonhoito</i>		
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	751648S	2-4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
Kalaekologian tutkimusseminaari	754618S	2-4 op
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8 op
Riistaaeläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751668S	7 op
Porobiologia	751674S	3 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kalottialueen retkeily	750639S	4 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	7 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op

Eläinfysiologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, eläinfysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

Pakolliset opinnot:		
Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Vertaileva eläinfysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750622S	5 op
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8 op
Valinnaiset opinnot (* merkityt pakollisia):		
<i>Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia</i>		
Vertaileva eläinfysiologia* (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Termobiologia ja energetiikka	755611S	3 op
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	6-8 op
Koe-eläimet ja koe-eläinlainsäädäntö	751643S	6 op
<i>Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)</i>		
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6 op

Biologian koulutusohjelma

Solufysiologia ja solubiologia

Vertaileva eläinfysiologia* (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Vertaileva endokrinologia	751657S	3 op
Termobiologia ja energetiikka	755611S	3 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkin.)	750622S	5 op
Neurobiologia	751636S	3 op
Koe-eläimet ja koe-eläinlainsäädäntö	751643S	6 op
<i>Genetiikan opintoja (esim.)</i>		
Genomiikka ja geeniekspressio -laboratorioharjoitukset	753617S	8 op
<i>Biokemian opintoja (esim.)</i>		
Radiokemia ja säteilyturvallisuus		
<i>Lääketieteen opintoja</i>		
Farmakologia ja toksikologia, Fysiologia		

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

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

Genetiikan maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, genetiikan syventäviä opintoja vähintään 80 op

Evolutiivinen genomiikka:

Bioinformatiikka, Genomiikka, Populaatiogenetiikka

Geneettinen diversiteetti ja geenivarat:

Genomiikka, Populaatiogenetiikka, Ympäristögenetiikka

Pakolliset opinnot:		
Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	753699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	757602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Populaatiogenetiikan opinnot		
Populaatiogenetiikan perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	753614S	8 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (lu)	753616S	4 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harj)	753631S	6 op
Valinnaiset opinnot:		
Bioinformatiikan opinnot		
Bioinformatiikka	753629S	4 op
Molekyylievoluution harjoitukset	753622S	4 op

Biologian koulutusohjelma

Genomiikan opinnot		
Evoluutiivinen genetiikka ja genomiikan menetelmät	753612S	6 op
Genomiikka ja geeniekspressio- laboratorioharjoitukset	753617S	8 op
Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot		
Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari	753692S	4 op
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753694S	6 op
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4 op
Genetiikan tutkijaseminaari	753630S	2 op
Ihmisgenetiikka	753607S	4 op
Muiden aineiden opintoja esim. ekologiasta		

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

Kasviekologian maisteriopinnnot

Kokonaislaajuus 120 op kasviekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

Pakolliset opinnot:		
Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Kasvien evoluutio ja systematiikka (harj.)	752609S	2 op
Valinnaiset opinnot:		
Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5 op
Populaatio- ja evoluutioekologia		
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
Kasvien sopeutummat herbivoriaan	756621S	2 op
Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia	756619S	2-4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
Ekofysiologia ja ympäristöekologia		
Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Maaperäbiologia	756633S	2-4 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Ekosysteemiekologia	750631S	3 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op

Biologian koulutusohjelma

Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	5 op
Korjaava ekologia	756607S	2-6 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
Yhteisöekologia ja biodiversiteetti		
Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka	756622S	5 op
Tunturiekologian kurssi	752642S	4 op
Suokurssi	752692S	4 op
Sienikurssi	752616S	3 op
Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4 op
Kasvien syvennetty lajintuntemus I	752608S	6 op
Kasvien syvennetty lajintuntemus II	752625S	5-8 op
Kasvien kartoitus	752672S	2-5 op
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7 op
Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5 op
Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast	756639S	3 op
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5 op
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
<i>Kasvifysiologia:</i>		
Kasvien sekundaarimetabolia	756618S	4 op
<i>Eläinekologia:</i>		
Populaatioekologia	755607S	7 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyli- ja menetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op

Kasvifysiologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op kasvifysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

Funktionaalinen kasvibiologia ja biotekniikka

Pakolliset opinnot:		
Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Kasvien solukkoviljelyn perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	752688S	5 op
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi	752682S	9 op

Biologian koulutusohjelma

Valinnaiset opinnot (* merkityt pakollisia):		
Erikisseminaari	752695S	2-4 op
Molekulaarinen kasvifysiologia		
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi*	752682S	9 op
Erikisopintojakso/Kasvien signaalin välitys	752691S	4 op
Kasvihormonit	756627S	4 op
Kasvibiotekniikka		
Kasvien geneettinen transformaatio	756625S	4 op
Kasvien solukkoviljelyn perusteet* (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	752688S	5 op
Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi	756629S	4 op
Kasvihormonit	756627S	4 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
Soveltava kasvibiologia		
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4 op
Kasvien sekundaarimetabolia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756618S	4 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Kasvien stressifysiologia	756626S	4 op
Kasvisymbioosi	756338S	4 op

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

Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia tai kasvifysiologia) opintoja vähintään 60 op sisältäen 20-40 op Pro gradu -tutkielman, kypsyysnäytteen, maisteriseminaarin ja syventävien aineiden kuulustelun. Toisen opetettavan aineen (maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto) opinnot 25 op ja pedagogiset opinnot 35 op.

...Pakollisten opintojen korvaaminen

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

Hydrobiologia Hydrobiologia tutkii järvien, virtaavien vesien ja merien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia sekä vesieliöiden systematiikkaa, morfologiaa ja fysiologiaa. Hydrobiologian opetukseen sisältyy vesieliöiden biologia, vesiekosysteemin hyödyntäminen ja suojelu sekä vesien fysiikka ja kemia. Opetuksen tavoitteena on kouluttaa vesiekosysteemin tuntemukseen ja tutkimiseen

Biologian koulutusohjelma

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

Hydrobiologian opiskelusta

Hydrobiologiasta voidaan suorittaa vähintään 25 opintopisteen opintokokonaisuus, josta opiskelija halutessaan saa erillisen todistuksen. Todistuksen antaa prof. Timo Muotka. Opintokokonaisuus koostuu biologian koulutusohjelmaan sisältyvistä opintojaksoista (alla kohdat A ja C), valinnaisista opintojaksoista (kohta D) sekä erillistä loppukuulustelusta (kohta E). Kohdan C pakollisiin opintoihin sisältyvän Ympäristösuojelun hallinnon ja lainsäädännön kurssin 750616 voi korvata kurssilla Ympäristölainsäädäntö 48060. Kohdan B tentti kuuluu vain niille, jotka eivät suorita biologian aineopintoja. Hydrobiologian kurssit sopivat myös esim. osana LuK- ja FM-tutkintovaiheen kasvi- tai eläintieteen opintoja.

A. 780109	Kemian perusteet (myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)	4 op
------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------

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

750160	Biologian sivuaineloppukuulustelu	4 op
--------	-----------------------------------	------

C. Opintokokonaisuuteen pakollisena

754308	Hydrobiologian perusteet	3 op
750616	Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö tai	5 op
488101	Ympäristölainsäädäntö	5 op

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

751307	Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	4 op
754320	Virtavesiekologia	4 op
754621	Hydrobiologian erikoiskurssi	4 op
752677	Ranta- ja vesikasvillisuus	3,5 op
751648	Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	2-4 op
781625	Luonnonvesien kemia	4 op
754613	Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	4 op
754616	Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät	4 op

E. 754612	Hydrobiologian loppukuulustelu	7 op
------------------	--------------------------------	------

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

Biologian koulutusohjelma

Ympäristönsuojelun opinnot Luonnontieteellisessä

tiedekunnassa on mahdollista suorittaa ympäristönsuojelun 25 op ja ympäristöntutkimuksen 60 op opintopisteen opintokokonaisuudet. Kokonaisuusvaihtoehdot sekä kurssikuvaukset löytyvät opinto-oppaan loppuosasta sekä TTK:n ympäristötekniikan koulutusohjelman opinto-oppaasta.

Tutkintoon kuuluvista ympäristönsuojelun opintojaksoista voi saada erillisen opintokokonaisuutta kuvaavan todistuksen.

Opiskelu ulkomailla Biologian laitoksella on hyvät yhteydet

moniin keskieurooppalaisiin biologian laitoksiin ERASMUS (SOKRATES)-vaihto-ohjelman kautta. NORDPLUS -ohjelmaan taas kuuluvat kaikki pohjoismaiset yliopistot, ja ISEP -ohjelmaan viitisenkymmentä pohjoisamerikkalaista yliopistoa. Kurssien suorittamisen lisäksi ulkomailla on mahdollisuus päästä projektityöhön tutkimusryhmään, suorittaa työharjoittelu tai tehdä opinnäytetyö. Opiskelija saa opintotuen sekä stipendin ulkomailla opiskelun ajaksi. Ulkomailla suoritettavat opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on kuitenkin selvítettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian koulutusohjelman amanuenssilta sekä kansainvälisten asiain toimistosta. Amanuenssi avustaa opintojen suunnittelussa ja käytännön järjestelyissä.

Vuosittain noin 15 biologian opiskelijaa opiskelee ulkomaisissa yliopistoissa 3-12 kuukauden ajan. Suosituimpia kohteita ovat olleet Groeningenin, Glasgow'n ja Lundin yliopistot.

Kansainvälinen opetus Biologian koulutusohjelma järjestää

säännöllisesti kursseja, joilla opetuskielenä on englanti, ja parikymmentä ulkomaista opiskelijaa opiskeleekin vuosittain biologiaa Oulussa. Koulutusohjelman opetukseen integroidun **Northern Nature and Environment Studies** -ohjelman lisäksi monilla syventäviin ja jatko-opintoihin liittyvillä kursseilla on ulkomaisia opettajia, ja kansainvälisiä tutkijankoulutuskursseja järjestetään vuosittain.

Biologia sivuaineena

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

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

Kuulustelut ja arvosat

Yleiset tenttipäivät

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

Kuulustelut järjestetään klo 8.15 salissa YB211 pe 10.9., 24.9., 8.10., 22.10., 5.11., 19.11., 3.12., 17.12.2010 ja 14.1., 28.1., 11.2., 25.2., 11.3., 25.3., 8.4., 29.4., 13.5., 27.5.2011.

Pääaineeseen kuuluu pääaineopetuksen lisäksi yhteinen biologinen opetus (koodi 750xxx) ja hydrobiologia (koodi 754xxx). Hydrobiologian opintojaksot voidaan lukea biotieteen opiskelijoilla myös ekologian sivuainekokonaisuuteen, kuitenkin siten että ekologian sivuaineeseen kuuluvat pakolliset opintojaksot on suoritettava (ks. tarkemmin opintojaksojen ohjeellinen suoritusajankohta taulukko). Biologian opiskelija saa sivuainemerkinnän ja arvosanan LuK -tutkinnon opinnoista, joita on suorittanut vähintään 15 op (biotieteen tai ekologian sivuainekokonaisuus). Opiskelijoita suositellaan kuitenkin suorittamaan sivuainekokonaisuudet vähintään 25 op laajuisina. Pääainemerkinnän opiskelija saa biotieteestä tai ekologiasta, opintoja on oltava suoritettuna vähintään 90 op. Aineenopettajalla pääaineen laajuus on vähintään 70 op.

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

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

Eläintiede 751xxx, 755xxx koodilla oleva opintojakso

Kasvitiede 752xxx, 756xxx koodilla oleva opintojakso

Genetiikka 753xxx, 757xxx koodilla oleva opintojakso

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

Tämä käytäntö ei koske muiden koulutusohjelmien opiskelijoita, vaan heillä em. koodilla olevat opintojaksot lasketaan biologian sivuaineeksi.

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

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

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

Merkinnän opintokokonaisuuksista saa luonnotieteellisen tiedekunnan opintoasiain palvelupisteestä Erja Vaaralalta.

Kurssiluettelo

Opintojaksot aihepiireittäin

Yleinen biologia ja metodiikka

750103P Biologian historia
750618S Biologian torstaisseminaari
750x22A/S Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka
750619S Mikroskooppinen tekniikka
750340A Bioinformatiikan perusteet
750363A Eliömaantiede
750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka
750396A LuK -seminaari
750696S Maisteriseminaari
751373A Eläinten lajintuntemus
751642S Maastolajintuntemus
751651S Eläinten syventävä lajintuntemus
751660S Hyönteiskokeelman laatiminen
752303A Kasvien lajintuntemus
752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka
752337A Kasvimorfologian perusteet
752x88A/S Kasvien solukkoviljelyn perusteet
756629S Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi
753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset
753x07A/S Ihmisgenetiikka
753612S Evoluutiivinen genetiikka ja genomian menetelmät
750629S Kaamos –symposium

Solu- ja molekyylibiologia

750121P Solubiologia
750364A Molekyyliomenetelmien harj. I
750365A Molekyyliomenetelmien harj. II
751388A Eläinfysiologia
751636S Neurobiologia
751367A Kehitysbiologia-histologia
756625S Kasvien geneettinen transformaatio
753124P Genetiikan perusteet
753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset
753x17A/S Genomiikka ja geeniekspressio -laboratorioharjoitukset
753327A Molekyyli evoluutio
756615S Molekyyli ekologia
753622S Molekyyli evoluution harj.
753629S Bioinformatiikka
753630S Genetiikan tutkijaseminaari
753612S Evoluutiivinen genetiikka ja genomian menetelmät

Fysiologia

751388A Eläinfysiologia
751635S Eläinfysiologian jatkokurssi

751636S Neurobiologia
751x57A/S Vertaileva endokrinologia
751x84A/S Vertaileva eläinfysiologia
755x11A/S Termobiologia ja energetiikka
752345A Funktionaalisen kasvibiologian perusteet
752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi
752691S Erikoisopintojakso / Kasvien signaalin välitys
756615S Metsäpuiden fysiologia
756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä
756x38A/S Kasvisymbioosi
756618S Kasvien sekundaärimetabolia
756626S Kasvien stressifysiologia
756627S Kasvihormonit

Ekologia

750124P Ekologian perusteet
750347A Ekologiset menetelmät I
750647S Ekologiset menetelmät II
750631S Ekosysteemiekologia
751306A Maaeläimistön tunt. ja ekologia
751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia
750336A Evoluutioekologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
755313A Lintujen maastolajintuntemus
755607S Populaatioekologia
755x10A/S Yhteisöekologia
755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen
755614S Lintuekologian erikoiskurssi
755615S Molekyyli ekologia
752300A Kasviekologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
754618S Kalaekologian tutkimusseminaari
754619S Kalaekologian erikoiskurssi
756612S Maaperäekologia
756633S Maaperäbiologia
756639S Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast
752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

Populaatiobiologia

750124P Ekologian perusteet
750347A Ekologiset menetelmät I
750604S Metapopulaatiodynamiikka
750647S Ekologiset menetelmät II

Biologian koulutusohjelma

752300A Kasviekologia
752321A Luonnon monimuot. suoj.
756323A Kasvien populaatiobiologia
753x14A/S Populaatiogenetiikan perusteet
753616S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (luennot)
753631S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harjoitukset)
753692S Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari

Evoluutiobiologia ja systematiikka

750642S Optimointi- ja peliteoriat
750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka
755312A Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset
750336A Evoluutioekologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
751x78A/S Funktionaalinen eläinekologia
755609S Elinkiertojen evoluutio
752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi
756619S Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia
753327A Molekyyli evoluutio
753622S Molekyyli evoluution harj.
756615S Molekyyli ekologia

Ympäristöalan opintojaksot

750x03A/S Luonnonsojelu ja maankäyttö
750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut
750627S Biodiversity in boreal forests
750635S Biodiversiteetti ihmisen muuttamis- ja ympäristöissä
750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö
750604S Metapopulaatiodynamiikka
750631S Ekosysteemi ekologia
754308A Hydrobiologian perusteet
754x20A/S Virtavesiekologia
754621S Hydrobiologian erikoiskurssi
754616S Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät
754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta
751388A Eläinfysiologia
751x68A/S Riistaeläinekologia
750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi
754612S Hydrobiologian loppukuulustelu
752321A Luonnon monimuot. suojelu
752x22A/S Ilman epäpuhtauksien kasvilli-

suusvaikutukset
752175P Ympäristöekologia
753692S Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari
756607S Korjaava ekologia

Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):

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

Maa- ja metsätalous

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

Pohjoisuus

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

Hydrobiologia

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

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 sovivista kirjoista neuvoteltava tentin vastaanottajan ja mielellään myös erikoistyön ohjaajan kanssa.

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

Biologin kirjahylly

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

Tiedekirjasto Tellus

PL 3000
90014 OULUN YLIOPISTO
Puh. (08) 553 1090 Tellus, (08) 553 1092 Luna
Telefax (08) 553 2031 Tellus, (08) 553 1098 Luna
Sähköposti: tellus.kirjasto@oulu.fi
Avoimna ma-to 8-19, pe 8-17, la 10-15
Luna suljettu lauantaisin
Telluksessa itsepalvelu 8-9

Tiedekirjasto Pegasus

PL 7500
90014 OULUN YLIOPISTO
Puh. (08) 553 3501, (08) 553 3504
Telefax (08) 553 3572
Sähköposti: pegasus.kirjasto@oulu.fi
- varaukset, uusinnat, osoitteenmuutokset
Avoimna syys-toukokuu ma-to 8-19, pe 8-17, la 10-15, esä-elokuu ma-to 8-17, aattopäivät 8-16

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter** 2008: *Molecular Biology of the Cell* (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s.
- Beck, C.D.** 2005: *An Introduction to Plant Structure and Development*. Cambridge University Press. 431 s.
- Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C.L.** 1996: *Ecology, Individuals, Populations and Communities* (3. painos). Blackwell Science. Oxford. 945 s.
- Buchanan, Gruissem, Jones** 2000: *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Courier Companies Inc. 1367 s.
- Campbell, N.A. & Reece, J.B.** 2002: *Biology* (6. painos). Addison-Wesley Longman, Menlo Park (Calif.). 1247 s.
- Crawley, M.J.** 1997: *Plant Ecology* (2. painos). Blackwell Science. Oxford. 717 s.
- Deacon, J.** 2006. *Fungal biology*. Blackwell. 371 p
- Eurola, S.** 1999: *Kasvipeitteemme alueellisuus*. Oulanka Reports 22. Oulun yliopistopaino. 116 s.
- Futuyma, D.J.** 1998: *Evolutionary Biology* (3. painos). Sinauer, Massachusetts. 763 s.
- Hanski, I., Lindström, Niemelä, J., Pietikäinen, H. & Ranta, E.** 1998: *Ekologia*. WSOY, Juva. 580 s.

Biologian koulutusohjelma

- Jones, A.M., Reed, R. & Weyers, J.** 1994: Practical Skills in Biology. Longman. Singapore. 292 s.
- Keeton, W.T. & Gould, J.L.** 1993: Biological Science (5. painos). Norton, New York. 1194 s.
- Klug, W.S. & Cummings, M.R.** 2000: Concepts of Genetics. 6th ed. Prentice Hall. 816 s.
- Krebs, C.J.** 2001: Ecology (5. painos). Addison Wesley Longman, Inc.
- Larcher, W.** 2003: Physiological Plant Ecology (4. painos). Springer. Berlin. 513 s.
- Lewin B.,** 2007. GENES IX. Jones and Bartlett Pub (MA). 892 s.
- Mauseth, J.D.** 2003: Botany. An introduction to plant biology. Jones and Bartlett Publishers 3. painos. 848 s.
- Randall, D., Burggren, W, ja French, K.** 1997: Eckert Animal Physiology, Mechanisms and adaptations (4 p. tai uudempi) 768 s. Freeman & Co.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J.** 1991: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino. Helsinki. 569 s.
- Ridge, I.** 2002: Plants. Oxford University Press. 345 s.
- Schulze, E.-D., Beck, E. & Muller-Hohenstein, K.** 2005: Plant Ecology. Springer-Verlag, 702 s.
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A.** 1998: Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 34 Aufl. Gustav Fischer, 1007 s.
- Storer, T.I., Usinger, R.L., Stebbins & Nybakken** 1979: General Zoology (6. painos). McGraw-Hill Book Company, New York ym. 902 s.
- Taiz, L. & Zeiger, E.** 2006: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. 4. painos. 793 s.
- Terävä, E. & Kanervo, E.** 2008: Kasvianatomia. Edita. 205 s.
- Tirri, R. et al.** 2003: Biologian sanakirja (2. painos). Otava, Keuruu. 888 s.
- Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I.** 2000: Environmental physiology of animals. Blackwell Science, Oxford. 644 s.
- Willis, K.J. & McElwain J.C.** 2002: The evolution of plants. Oxford University Press. 378 s.
- Kenttäoppaita:*
- Bang, P. & Dahlström, P.** 1999: Mikä tästä meni? – eläinten jäljillä. WSOY, Porvoo. 264 s.
- Chinery, M.** 1994: Euroopan hyönteisopas. Otava, Helsinki. 320 s.
- Delin, H., Bruun, B. & Svensson, L.** 1987: Euroopan lintuopas. W&G. 320 s.
- Eurola, S., Bendiksen, K. & Rönkä, A.** 1992: Suokasviopas. Oulanka Reports 11.
- Hallingbäck, T. & 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.
- Palmen, E. (toim.)** 1982: Vesiemme pikkueläimiä värikuvina. WSOY, Porvoo. 107 s.
- Ryman, S. & Holmåsén, I.** 1987: Suomen ja Pohjolan sienet. WSOY. 718 s.
- Siivonen, L. & Sulkava, S.** 1994: Pohjolan nisäkkäät (4. uudistettu painos). Otava, Helsinki. 224 s.

Tukiyksiköt

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

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

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

Yhteystiedot: Linnanmaa A-ovi. Avoimna virka-aikana (ma-pe 8.30-15.45); la ja su suljettu; <http://cc.oulu.fi/~zoolmus/>

Kokeellinen yksikkö Biologian laitoksen kokeellinen yksikkö, ("eläintarha"), sijaitsee aivan kasvitieteellisen puutarhan naapurina, on yksi kuudesta laitoksen koko tiedeyhteisöä palvelevasta tukiyksiköstä. Eläintarha toimii pelkästään tutkimus- ja opetustarhana. Edullisen sijaintinsa ansiosta se tarjoaa ainutlaatuiset mahdollisuudet boreaalisen vyöhykkeen eläimistön monipuoliseen tutkimiseen, mikä tukee hyvin Oulun yliopiston ympäristöpainoalan opetusta ja tutkimusta. Eläintarhalta löytyy ulkotiloja mm. hirvieläinten, selkärangattomien eläinten ja erilaisten lintujen pitämiseen lähes luonnomukaisissa lämpötila- ja valaistusolosuhteissa. Sisätiloissa on tarjolla eläinten käsittelyyn ja näytteiden ottoon soveltuvat ratkaisut sekä tiloja eläinten pitämiseen säädellyissä lämpötila- ja valaistusolosuhteissa. Yksikkö tarjoaa eläinten pitomahdollisuuksien lisäksi myös asiantuntevaa apua eläinten hoidossa, seurannassa, käsittelyssä ja näytteiden otossa sekä teknisissä töissä.

Yhteystiedot: Oulun yliopisto, Biologian laitos/eläintarha, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto, Puh: (08) 553 1270 Fax: (08) 553 1277; <http://cc.oulu.fi/~zoolmus/tarha.html/>.

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

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

Peruslajien opintokokoelma sijaitsee biologian laitoksen tiloissa (KS124, ovi A). Syvennettyjen lajien opintokokoelmat sijaitsevat kasvimuseolla/kasvitieteellisellä puutarhalla (KP9). Opintokokoelmien vastuuhenkilö on Pekka Halonen (KM105). <http://cc.oulu.fi/~herboulu/>.

Yhteystiedot: Kaitoväylä 5, puh. (08) 553 1553, fax (08)-553 1584. Avoinna virka-aikana.

Kasvitieteellinen puutarha Kasvihuoneet ovat avoinna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja sunnuntaisin klo 12-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoinna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi vierailla kaikkina päivinä klo 8-21

Biologian koulutusohjelma

lumettomana aikana. Tarkennetut aukioloajat ilmoitetaan puutarhan portilla ja pääovessa sekä nauhoitetussa tiedotteessa 553 1585.

Kasvitieteellisen puutarhan pinta-ala on 16 ha. Avomaan osastoissa kasvaa n. 4500 lajia ja kolmen kokoelmakasvihuoneen lajimäärä on n. 1500. Kasvitieteellisessä puutarhassa järjestetään kursseja ja suoritetaan tenttejä sekä järjestetään opetukseen liittyviä näyttelyitä. Puutarha vastaa myös kursseilla tarvittavasta kasvimateriaalista sekä huolehtii kokoelmissa olevien kasvien nimistön ja alkuperätietojen luotettavuudesta ja kasvien rekisteröinnistä sekä vastaa siemen- ja muun kasvimateriaalin vaihdosta. Puutarha tarjoaa tiloja laitoksen tutkijoiden koekasveille ja avustaa niiden hoidossa ja kasvatuksessa. Puutarhan oma tutkimustoiminta painottuu mm. kasvilajien menestymis- ja lisääntymisbiologiaan, luonnonsuojelubiologiaan, uusien käyttökasvien tutkimukseen sekä viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisääntymismenetelmien kehittämiseen.

Tutkimuskasvien kasvatusta ja testaustoimintaa varten on tutkijoiden käytössä koekasvihuoneiden lisäksi koekenttiä. Puutarhalla toimii solukkolisäyslaboratorio, joka tällä hetkellä keskittyy tutkimuskasvien lisäämiseen ja pohjoiseen viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisääntymismenetelmien kehittämiseen. Kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat tarjoavat myös suurelle yleisölle mahdollisuuden omaehtoiseen opiskeluun ja virkistykseen.

Yhdyshenkilöt ja yhteystiedot: tutkimus: Mirja Siuruainen (553 1572), tutkimuskasvatus: Tuomas Kauppila (553 1574) ja opetus: Ritva Hiltunen (553 1573). Puutarha toimii myös yleisön valistus- ja virkistyspaikkana. Kaitoväylä 5, puh. (08) 553 1570; <http://www.oulu.fi/botgarden/>

Henkilökunta

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

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

Johtaja:

Seppo Saarela, FT. puh. 553 1238.

Varajohtajat:

Jari Oksanen, FT. Puh. 553 1526

Marko Hyvärinen, Ph.D. Puh. 553 1571

Koulutusohjelman amanuenssi:

Annamari Markkola, FT, vv.
sij. **Minna Vanhatalo**, FL. Tavattavissa virka-aikana
vastaanotto ma-pe 9-11, puh. 553 1491.

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) YL132

Erja Vaarala, toimistos sihteeri.

Puh. 553 1210.

opintoasiat, opiskelijoiden harjoittelu.

Opintoneuvojat:

Kasvifysiologia N.N.

Annamari Markkola, FT.

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

Biologian koulutusohjelma

Helmi Kuittinen, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1803 (Genetiikka).

Minna Ruokonen, FT.

Ulkomaalaiset opiskelijat
Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1807 (Genetiikka).

Laura Kvist, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1218 (Eläinekologia).

Seppo Rytkönen, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1257 (Eläinekologia).

Satu Mänttari, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1234 (Eläinfysiologia).

Professorit:

Anja Hohtola, FT,

kasvifysiologian professori,
puh. 553 1540.
Kasvifysiologia ja molekyylibiologia

Esa Hohtola, FT,

eläintieteen professori,
puh. 553 1239.
Lämmönsäätely ja energetiikka, lintufysiologia.

Satu Huttunen, FT,

kasvitieteen professori.
Tavattavissa ke 10-11, puh 553 1527.

Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia

Hely Häggman, FT,

kasvifysiologian professori,
puh. 553 1546.
Molekyylibiologia ja biotekniikka.

Arja Kaitala, FT, v.v.

eläintieteen professori,
puh. 553 1211.
Evoluutioekologia.

Timo Muotka, FT,

Eläintieteen professori,
puh. 553 1222.
Akvaattinen ekologia.

Jari Oksanen, FT,

kasviekologian professori,
puh. 553 1526.
Kasvien yhteisöekologia, gradientianalyysi ja bioindikaatio.

Markku Orell, FT,

eläintieteen professori,
puh. 553 1216.
Käyttätymisekologia.

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.

Eläintieteen professori, virka avoin
Perinnöllisyystieteen professori, virka avoin

Tutkimusprofessorit, jotka opettavat biologian laitoksella:

Anne Tolvanen, FT (Metsäntutkimuslaitos)
professori,

puh. 553 1514, 050 391 3782.
pohjoisten metsien monikäyttöä tukeva
metsäekologia

Yliopistonlehtorit:

Eläintieteen yliopistonlehtori, virka avoin
Kasvitieteen yliopistonlehtori, virka avoin

Kari Koivula, FT,

puh. 553 1225.
Käyttätymis- ja populaatioekologia.

Jaakko Lumme, FT,

puh. 553 1783.
Populaatiogenetiikka.

Yliopisto-opettajat/Yliopistotutkijat:

Kasvitieteen yliassistentti, virka avoin

Helmi Kuittinen, FT,

Eläintieteen yliassistentti, virka avoin.
puh. 553 1803.

Evoluutiivinen kasvimolekyyliogenetiikka.

Laura Kvist, FT,

puh. 553 1218.
Molekyyliökologia ja –evoluutio

Annamari Markkola, FT,

puh. 553 1530.
Mykorrhizasymbioosin ekologia.

Anna Maria Pirtilä, FT, v.v.

puh. 553 1544.
Molekulaarinen kasvifysiologia ja mikrobiologia.

Satu Mänttari, FT,

puh. 553 1234.

Lihafysiologia

Seppo Rytkönen, FT,

puh. 553 1257.

Käyttätymisekologia.

Minna Ruokonen, FT,

puh. 553 1807.
Suojelu- ja populaatiogenetiikka.

Biologian koulutusohjelma

Seppo Saarela, FT,
puh. 553 1238.
Lämmönsäätely, kronobiologia.
Kari Taulavuori, FT,
puh. 553 1512.
Kasvien vuodenaikaisrytmiikka ja kylmänkestävyys, pohjoisuus, ilmastomuutos.

Tohtorikoulutettavat:

Kasviekologia, virka avoin
Kasviekologia, virka avoin
Eläinekologia, virka avoin
Eläinekologia, virka avoin

Dosentit:

Erkki Alasaarela, FT. Vesiekosysteemien tutkimus ja mallintaminen.
Tapani Alatosava, FT. Maitohappobakteerien genetiikka ja biotekniikka.
Lauri Arvola, FT. Virtavesiekologia.
Jouni Aspi, FT. Ekologinen genetiikka.
Jaana Bäck, FT. Ilmansaasteiden vaikutukset kasveihin, kasvien ekofysiologia.
Jaakko Erkinaro, FT. Eläinekologia.
Bruce Forbes, FT. Eliömaantiede.
Jukka Forsman, FT. Eläinekologia.
Ritva Haataja, FT. Ihmisgenetiikka
Jani Heino, FT. Akvaattinen ekologia.
Pekka Helle, FT.
Timo Helle, FT. Poron biologia.
Seppo Hellsten, FT. Kasvitiede.
Anneli Hoikkala, FT. Käyttötymisgenetiikka.
Ari-Pekka Huhta, FT. Kasviekologia ja palauttava ekologia.
Ari Huusko, FT. Kala-biologia.
Marko Hyvärinen, Ph.D. Kasviekologia.
Juhani Itämies, FT. Selkärangattomat.
Risto Jalkanen, MMT, FT. Metsäpatologia
Juha Kaitera, MMT. Metsäekologia, erityisesti ruostesientien epidemiologia.
Anneli Kauppi, FT. Kasvianatomia ja -fysiologia.
Matti Kauppi, FT. Jäkälät ja ilmansaasteet.
Jarmo Kellokumpu, FT. Solubiologia.
Kari Koivula, FT. Käyttötymisekologia.
Ilpo Kojola, FT. Nisäkäsekologia.
Erkki Korpimäki, FT. Lintuekologia.
Raine Kortet, FT. Eläinekologia.
Pentti Koskela, FT. Eläintiede.
Eero Kubin, FT. Metsäekologia.
Peter Kuhry, Ph.D. Paleoekologia.
Jouko Kumpula, FT. Poronhoidon ekologia.
Sirkka Kupila-Ahvenniemi, FT, emerita

prof. Kasvifysiologia.
Kalevi Kuusela, FT. Akvaattinen ekologia.
Laura Kvist, FT. Molekyyliökologia ja –evoluutio.
Marketta Kähkönen, FT. Ihmisgenetiikka.
Kari Laine, FT. Kasviekologia ja ekofysiologia, ympäristömuutosten ekologia.
Pekka Lankinen, FT. Biorytmit ja fotoperiodismi.
Kari Lehtilä, FT. Kasviekologia (kasvien populaatiobiologia).
Tuija Liukkonen, FT. Riistaeläintiede.
Päivi Lundvall, FT. Ekologiset vuorovaikutukset.
Arto Marjakangas, FT. Riistatiede.
Annamari Markkola, FT. Kasvi- ja maaperäekologia.
Francoise Martz, PhD Kasvifysiologia ja -molekyylibiologia.
Victor B. Meyer-Rochow, FT. Vertaileva fysiologia ja käyttötymisekologia.
Anna Maria Pirttilä, FT. Molekulaarinen kasvi- ja mikrobiologia
Anita Mikkonen, FT. Kasvimolekyylibiologia ja –biotekniikka.
Jyrki Muona, Ph.D. Systematiikka ja hyönteistiede.
Heikki Mykrä, FT. Akvaattinen ekologia.
Urho Mäkirinta, FT. Vesikasvillisuus.
Satu Mänttari, FT. Eläinfysiologia.
Mikko Mönkkönen, FT. Ekologia ja eliömaantiede.
Karoliina Niemi, FT. Puh. Kasvien ekofysiologia (kasvi-sieni vuorovaikutukset)
Mauri Nieminen, FT. Puh. Eläinfysiologia.
Mikko Ojanen, FT. Varpuslintujen ja kahlaajien ekologia.
Tarja Oksanen, FT. Populaatioekologia.
Maarit Pahkala, Ph.D. Eläinekologia.
Liisa M. Pelttonen, FT. Puh. Eläinfysiologia, ihon biologia
Pekka A. Pietiläinen, FT. Kasvifysiologia.
Seppo Pihakaski, FT. Kasvifysiologia.
Ahti Putaala, FT. Eläintiede, riistabiologia.
Ahti Pyörnilä, FT. Lämmönsäätely.
Hannu Raitio, FT. Puiden ravinnetalous.
Pasi Rautio, FT. Kasvi- ja ympäristöekologia.
Minna Ruokonen, FT. Populaatio- ja luonnonsuojelugenetiikka.
Anna Liisa Ruotsalainen, FT. Kasvi- ja sieniekologia.

Biologian koulutusohjelma

Hannu Rintamäki, FT. Kuormitusfysiologia, ihmisen fysiologia.

Päivi Rintamäki-Kinnunen, FT. Kalabiologia.

Seppo Rytkönen, FT. Eläinekologia.

Seppo Saarela, FT. Lämmönsäätely, kronobiologia.

Tytti Sarjala, FT. Kasvifysiologia.

Pentti Sepponen, FT. Kasvitiede.

Päivi Soppela, FT. Eläinfysiologia, sopeutumisbiologia.

Heljä-Maria Surcel, FT. Immunologia.

Tapio Sutela, FT. Kalabiologia

Marja-Liisa Sutinen, FT. Kasvien ekofysiologia.

Eila Tillman-Sutela, MML, FT. Kasvien ekomorfologia

Erja Taulavuori, FT. Kasvifysiologia (stressifysiologia).

Kari Taulavuori, FT. Ekofysiologia.

Anne Tolvanen, FT. Kasviekologia.

Risto Tornberg, FT. Eläinekologia.

Minna Turunen, FT. Kasvien ekofysiologia.

Anssi Vainikka, FT. Akvaattinen evoluutioekologia.

Tellervo E. Valtonen, FT. Kalojen loiset.

Tapani Valtonen, FT. Kalabiologia.

Veikko Vihko, FT. Lihasfysiologia.

Teppo Vehanen, FT. Kalabiologia.

Henry Väre, FT. Kasvitiede.

Eläinmuseo

Toimisto, puh. 553 1250.

Jouni Aspi, FT

Yli-intendentti.

Puh. 553 1214.

Intendentti, virka avoin

Intendentti, virka avoin

Atte Lahtela

konservaattori.

Puh. 553 1262.

Selkärankaiset.

Risto Tornberg, FT,

konservaattori.

Puh. 553 1264.

Tuula Pudas, FM,

tutkimusteknikko

Puh. 553 1263.

Eläintarha

Jari Ylönen,

tutkimusteknikko.

Puh. 553 1270. (0400-895 961).

Kasvimuseo

Risto Virtanen, FT,

yli-intendentti.

Puh. 553 1555.

Pekka Halonen, FT,

intendentti.

Puh. 553 1559.

Kasvitieteellinen puutarha

Marko Hyvärinen, Ph.D.,

puutarhanjohtaja.

Puh. 553 1571.

Ritva Hiltunen, FK,

intendentti.

Puh. 553 1573.

Mirja Siuruainen, FK,

intendentti.

Puh. 553 1572.

Tuomas Kauppila,

hortonomi, ylipuutarhuri.

Puh. 553 1574.

Puutarhurit, puh. 553 1575, 553 1576.

- - - -

Thule-instituutti

Oulangan tutkimusasema

Toimisto (Oulanka). Puh. 851 5211.

Riku Paavola, FT, erikoistutkija Puh. 851 5213

Fysiikan koulutusohjelma

Fysiikan koulutusohjelman opinnot ovat uudistuneet Oulun yliopistossa. Fysiikan laitos koostuu kahdesta osastosta: **AINEEN RAKENTEEN JA TOIMINNAN FYSIIKKA** sekä **MAAN JA AVARUUDEN FYSIIKKA**. Osastojen tutkimusryhmissä tehdään kansainvälisesti korkeatasoista tutkimusta. Tutkijaopettajat kouluttavat uusia opiskelijoita fysiikan eri alojen asiantuntijoiksi.

Koulutusohjelmassa opiskelija voi perehtyä ja syventyä esimerkiksi siihen, miten satelliittien avulla tutkitaan Auringon aktiivisuuden vaihteluita ja niiden vaikutusta Maahan, mallinnetaan ionosfääriä ja revontulia tai pureudutaan aineen rakenteeseen, tutkitaan nestekiteitä tai lasereita tai kehitetään kiihdytinpohjaisia valolähteitä, etsitään pohjavettä, löydetään taloudellisesti merkittäviä malmiesiintymiä tai jopa timanteja, selvitetään, miten ja miksi mannerlaatat liikkuvat, selvitetään hermosolujen toiminnan lainalaisuuksia, mitä suprajohtavuus on, tutkitaan galakseja ja maailmankaikkeutta tai opitaan opettamaan ja havainnollistamaan fysiikkaa. Koulutusohjelmassa voi erikoistua myös aineenopettajaksi. Pääaineeksi voi valita **biofysiikan, fysiikan, geofysiikan, teoreettisen fysiikan tai tähtitieteen**. Nämä ovat eksakteja luonnontieteitä, joille on ominaista matemaattisten menetelmien käyttö.

Laitoksessa on kaksi osastoa, mutta luonnontieteiden kandidaatin opinnot ovat kaikille hyvin pitkälle samat. Tämä takaa hyvät tiedot fysiikan perusteissa, mahdollistaa pätevytyksen monipuolisiin työelämän tehtäviin ja avaa ovet useisiin erikoistumislinjoihin. Maisteriopintovaiheessa on valittavana kolme suuntautumsvaihtoehtoa: Maan ja avaruuden fysiikan suuntautumsvaihtoehto, Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikan suuntautumsvaihtoehto ja lisäksi aineenopettajan suuntautumsvaihtoehto.

AINEEN RAKENTEEN JA TOIMINNAN FYSIIKASSA opiskellaan ja tutkitaan ainetta sen pienimmistä rakenneosasista solutasolle asti sekä aineen käyttäytymistä. Suuntautumsvaihtoehdossa voi erikoistua **atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikkaan** (pääaineena fysiikka) tai **teoreettiseen fysiikkaan** tai **biofysiikkaan**. Jos haluaa erikoistua ensin mainittuun, syventäviä **fysiikan** opintoja voi valita kahden spektroskopian tutkimusryhmän aloilta: Molekyylien ja materiaalien NMR (Nuclear Magnetic Resonance) -tutkimus ja Synkrotronisäteilyherätteen (SR) elektronirakenteen ja dynamiikan tutkimus. Spektroskopian aloilla tehdään sekä kokeellista että teoreettista tutkimusta ja annetaan niihin liittyvää opetusta. SR-spektroskopiassa osallistutaan myös kansainvälisten kiihdytinpohjaisten valolähteiden sekä mittausasemien instrumentointiin. **Teoreettisen fysiikan** opiskelun tavoitteena on luonnontieteellisen ajattelutavan kehittäminen, ja keskeinen piirre on luonnonilmiöiden matemaattinen mallintaminen. Tutkimus kohdentuu etenkin kvanttimekaanisiin ilmiöihin aineen rakenteessa: suprajohtavuus ja supranesteet, kvanttipisteet ja nanoskaalan ilmiöt. **Biofysiikassa** opiskellaan biologisten systeemien eksaktia tutkimusta ja maisterivaiheessa voi erikoistua joko solujen toimintaan tai lääketieteen tekniikkaan. Biofysiikan tutkimus keskittyy hermosolujen signaloinnin selvittämiseen.

Fysiikan koulutusohjelma

MAAN JA AVARUUDEN FYSIIKASSA opiskellaan ja tutkitaan maan ja lähiavaruuden fysiikkaa sekä tähtitiedettä. Suuntautumisvaihtoehdon tieteenaloina ovat **avaruusfysiikka** (pääaineena fysiikka), **geofysiikka ja tähtitiede**. **Avaruusfysiikassa** opiskellaan ja tutkitaan ylemmän ilmakehän, lähiavaruuden, aurinkotuulen, kosmisten säteiden ja auringon fysiikkaa. **Geofysiikassa** opiskellaan ja tutkitaan maapallon eri osien, ilmakehän, vesikehän ja kiinteän maan, fysikaalisia ominaisuuksia ja niiden ajallisia ja paikallisia muutoksia. Oulussa tutkimus keskittyy kiinteän maan rakenteiden, ominaisuuksien ja prosessien selvittämiseen. **Tähtitieteessä** tarkastellaan koko maailmankaikkeutta ja sen ilmiöitä eri mittakaavoissa.

Työllistyminen

Fysiikan koulutusohjelmasta valmistuneet ovat sijoittuneet erittäin hyvin työelämään. Heitä työskentelee yksityisellä sektorilla pienissä ja suurissa yrityksissä, erilaisissa julkishallinnon tehtävissä, useissa oppilaitoksissa ja korkeakouluissa, sekä monissa tutkimuslaitoksissa kotimaassa ja ulkomailla. Fysiikoiden työpanos on merkittävä myös uuden huipputeknologian kehittämisessä. Koulutus antaa pohjan toimia mielenkiintoisissa, haastavissa ja itsenäisissä asiantuntijatehtävissä, joissa asioille on etsittävä uudenlaisia ratkaisumalleja.

Biofysiikan tieteenalan tavoitteena on kouluttaa asiantuntijoita biofysiikan ja lääketieteen tekniikan tutkimuksen ja tuotekehityksen alalle. Ammatissa toimivien biofysiikkokojen tehtäväkenttä on tyypillisesti signaalianalyysin, mallintamisen ja biologisen mittaustekniikan alalla. Työnantajina voivat olla esim. teknologiayritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset, ympäristöhallinto ja sairaalat. Opiskelun aikana voi erikoistua solujen ja molekyylien biofysiikkaan tai lääketieteelliseen tekniikkaan liittyvään biofysiikkaan, joka omalta osaltaan ohjaa työllistymistä. Biofysiikan alalta valmistunut on muodollisesti pätevä hakeutumaan sairaalafysiikon koulutukseen. Opintojen yhteydessä voi hankkia myös säteilyn käyttöön liittyvän vastaavan johtajan pätevyyden.

Avaruusfysiikkoja on sijoittunut tutkijoiksi, tuotekehitystehtäviin ja johtaviin asemiin yrityksiin, teollisuuteen ja tutkimuslaitoksiin (esim. VTT:lle, Ilmatieteen laitokselle ja Sodankylän geofysiikan observatorioon). Osa avaruusfysiikoista toimii opettajina tai työskentelee ATK-alalla. Lisäksi avaruusfysiikkoja on sijoittunut ulkomaisiin yliopistoihin ja kansainvälisiin tieteellisiin organisaatioihin (esim. Euroopan avaruusjärjestö ESA ja EISCAT), myös johtotehtäviin.

Monet **spektroskopistit** (erikoistuttuaan **NMR-spektroskopiaan** tai **SR-herätteeseen elektronispektroskopiaan**) ovat suunnittelijoina, tutkijoina, tuotekehittäjinä ja johtajina yrityksissä ja teollisuuslaitoksissa. Koulutuksessa oppii tietoja ja taitoja, joille on kysyntää hyvin monentyyppisillä aloilla. Soveltavan tutkimuksen piirissä ja palvelutehtävissä spektroskopisteja toimii sairaaloissa, työterveyslaitoksissa, Valtion teknillisessä tutkimuslaitoksessa, Säteilyturvakeskuksessa, Ilmatieteen laitoksessa ja Puolustusvoimissa. Koulutusohjelmassa valmistuneita maistereita ja tohtoreita on sijoittunut myös ATK-asiantuntijoiksi sekä erilaisiin muihin tehtäviin tietotekniikan yritysten palveluksessa. Useissa suurissa kansainvälisissä kiihdytinpohjaisia valolähteitä käyttävissä laboratorioissa työskentelee Oulusta valmistuneita elektronispektroskopisteja.

Fysiikan koulutusohjelma

Geofyysikoita on tutkijoina korkeakouluissa, geotieteellisissä tutkimuslaitoksissa ja geofysiikan observatorioissa niin kotimaassa kuin ulkomailla. Sovelletun geofysiikan asiantuntijoita työskentelee tutkimuksen ja tuotekehittelytyön parissa mm. Geologian tutkimuskeskuksessa, Sodankylän ja Nurmijärven geofysiikan observatorioissa, Posivassa, Ilmatieteen laitoksessa, Puolustusvoimissa, ympäristökeskuksissa sekä geologisten luonnonvarojen (pohjavesi, rakennuskivet, malmit, mineraalit, öljy) etsintään ja hyödyntämiseen, geotekniikkaan ja kalliorakentamiseen sekä kulkuväylien rakentamiseen keskittyvissä yrityksissä. Geofyysikoita on myös tietotekniikan asiantuntijoina niin IT-alan yrityksissä kuin valtionhallinnossa.

Teoreettiset fyysikot ovat sijoittuneet opettajiksi ja tutkijoiksi yliopistoihin, korkeakouluihin ja tutkimuskeskuksiin, sekä erityisesti tutkimus- ja tuotekehitystehtäviin eri teollisuuden aloille. IT-alalle suuntautuville on runsaasti haastavia työpaikkoja tarjolla. Aineenopettajilla on hyvät työnsaantimahdollisuudet lukioissa ja yläasteilla. Teoreettisen fysiikan opinnot antavat opettajille hyvän pohjan maailmankuvaan liittyvien ajatusten opettamiseen.

Tähtitieteilijät ovat sijoittuneet tutkijoiksi ja opettajiksi yliopistoihin, sekä ulkomaisten tutkimuslaitosten palvelukseen (esim. European Space Agency, ESA; European Southern Observatory, ESO). Tähtitiede pääaineena valmistuneita on sijoittunut myös tietotekniikan alalle sekä koulujen opettajiksi.

Opettajafyysikot toimivat kouluttamisen ammattilaisina peruskouluissa, lukioissa, opistoissa, ammattioppilaitoksissa ja ammattikorkeakouluissa sekä yliopistoissa.

Monipuoliset erikoistumisvaihtoehdot fysiikan koulutusohjelman sisällä sekä erilaisien sivuaineiden valintamahdollisuus tuovat opintoihin joustavuutta ja lisäävät työelämään sijoittumismahdollisuuksia.

Tieteenalat

Fysiikan laitoksessa tehdään tutkimusta ja annetaan opetusta **Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikassa** sekä **Maan ja avaruuden fysiikassa** ja koulutetaan näiden alojen huippuasiantuntijoita. Molemmilla osastoilla toimii useita tutkimusryhmiä. Organisaatiouudistuksen yhteydessä tulosvastuuta siirrettiin tutkimusryhmille, mikä loi kannustavan ja palkitsevan ympäristön tutkimukselle ja koulutukselle.

BIOFYSIikka on poikkitieteellinen ala, joka tutkii elämää eksaktien luonnontieteiden menetelmin. Oulun yliopistossa biofysiikka kuuluu myös lääketieteen tekniikan ohjelmaan. Tutkimuskohteita ovat kaikki elämään liittyvät ilmiöt molekyyleistä ja soluista kokonaisuin organismeihin ja eliöpopulaatioihin saakka sekä monet tämän tutkimuksen pohjalta kehitettävät biotieteen ja lääketieteen sovellutukset. Biofysiikan tutkimuksen avulla pyritään ymmärtämään organismien lainalaisuuksia ja tämän perusteella muodostetaan (matemaattisia) malleja, joilla voidaan hahmottaa ilmiöiden toimintaa sekä ennustaa biosysteemien tilaa ja sen muutoksia. Biofysiikan tärkeimmät menetelmät ovat mittaustekniikka, matematiikka, tietotekniikka ja signaali-analyysi. Opiskelun aikana voi erikoistua solujen ja molekyylien biofysiikkaan tai lääketieteen tekniikkaan liittyvään biofysiikkaan.

Fysiikan koulutusohjelma

Biofysiikan opiskelu tapahtuu fysikaalisten tieteiden ja matematiikan tietoteoreettiselta pohjalta. Opintoihin kuuluvat matematiikan ja fysiikan ydinopinnot. Metodit, joihin kuuluvat mittaustekniikka, signaalianalyysi ja systeemiteoria, opetellaan pääosin biofysiikan ja teknisten tieteiden sovelluksina. FM-tutkintovaiheessa syvennetään biofysiikan alan tuntemusta.

Oulun yliopistossa **KOKEELLISEN FYSIKAN** tutkimus suuntautuu **atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikkaan** sekä **avaruusfysiikkaan**. Laite- ja mittaustekniikan rinnalla kokeellisessa fysiikassa kehitetään ja tutkitaan teoreettisia malleja ja laskennallisia menetelmiä. Tulokset syntyvät kokeellisen ja teoreettisen tutkimuksen yhteistyönä. Fysiikka pääaineena antaa syvällisen ja monipuolisen peruskoulutuksen fysiikan ja sen menetelmien tuntemiseen. Se luo hyvän pohjan erilaisiin soveltaviin tehtäviin ja tutkimustyöhön. Sivuaineiden valinnalla ja työharjoittelulla voi parantaa sijoittumismahdollisuuksia myös teollisuuteen.

ATOMI-, MOLEKYyli- JA MATERIAALIFYSIKAN tutkimusta tehdään käyttäen spektroskooppisia menetelmiä. Tieteenalalla on tilaisuus perehtyä kolmeen eri syventymiskohteeseen, joilla sekä työllisyysnäkökulmasta että jatko-opiskelumahdollisuudet ovat erinomaiset. **Elektronispektroskopian** ryhmä keskittyy atomien, molekyylien, pienten atomiryppäiden eli klustereiden ja kiinteiden aineiden elektroniverhon rakenteen ja dynamiikan tutkimukseen käyttäen absorptio-, elektroni-, ioni- ja fluoresenssispektroskopialla kansainvälisillä kiihdytinpohjaisilla valolähteillä, synkrotroneilla. Kokeelliseen ja teoreettiseen tutkimukseen liittyen ryhmässä kehitetään ohjelmistoja, mittausten menetelmiä ja -laitteita sekä koti- että ulkomaisissa tutkimusympäristöissä. **NMR-ryhmän** tutkimustoiminta kohdistuu molekyylien ja erilaisten materiaalien fysikaalisten ominaisuuksien perus-, soveltavaan ja laskennalliseen tutkimukseen sekä menetelmien kehittämiseen kaikilla osa-alueilla. Tutkimuskohdeena voi olla mikä tahansa aineen olomuoto. Materiaalien kokeellisessa tutkimuksessa käytetään myös NMR-kuvausta, joka sairaaloiden potilastutkimuksissa tunnetaan nimellä magneettikuvaus.

AVARUUSFYSIKAN tutkimuskohteena on se osa meitä ympäröivää avaruutta, johon Auringon vaikutus ulottuu: osittain ionisoitunut ylempi ilmakehä eli ionosfääri, magnetosfääri, heliosfääri ja itse Aurinko. Kokeelliset mittaukset saadaan esim. satelliittien, tutkien ja optisten mittalaitteiden avulla. Ryhmä on mukana useissa kansainvälisissä tutkimushankkeissa sekä satelliitti- ja tutkaprojekteissa. Läheistä yhteistyötä tehdään yliopistoon kuuluvan Sodankylän geofysiikan observatorion kanssa. Avaruusfysiikka tarjoaa laajan valikoiman erikoiskursseja, joilla on kiinteä yhteys alan viimeisimpään tutkimukseen.

GEOFYSIIKASSA tutkitaan maapallon ja sitä ympäröivän lähiavaruuden fysikaalista rakennetta sekä niihin liittyviä fysikaalisia ilmiöitä, kuten mannerliikuntoja, maapallon sisäisiä massaliikuntoja, maanjäristyksiä, magneettikentän syntyä ja muutoksia, maapallon sisäisiä lämpöolosuhteita, veden kiertoa, jäätiköitä ja niiden muutoksia sekä merivirtoja. Tutkimukset tehdään useimmiten laajoina kansainvälisinä monitieteisinä yhteistyöhankkeina, joissa havaintoaineisto kerätään maalla, merialueilla ja ilmassa tehtävillä mittauksilla. Geofysiikan menetelmiä sovelletaan lukuisiin taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin, kuten malminetsintään, maa-aines- ja pohjavesihuollon tarpeisiin, rakennustekniikkaan sekä erilaisiin ympäristötutkimuksiin. Tutkimustulosten avulla voidaan siten tarkemmin kohdentaa ja hallita erilaisten geologisten luonnonvarojen käyttöä, raaka-ainehuoltoa ja energia-

Fysiikan koulutusohjelma

varoja sekä selvittää ihmisen toiminnan ja maapalloa muokkaavien prosessien vuorovaikutusta.

Geofysikko käyttää työssään etupäässä fysiikan menetelmiä, mutta erikoisalasta riippuen joudutaan turvautumaan monen muunkin tieteenalan apuun. Erityisesti geologian perusteiden ymmärtäminen on geofysikolle tärkeää, sillä työtehtävät edellyttävät usein geologien ja geofysikoiden välistä yhteistyötä ja eri menetelmien tuomien tulosten integrointia. Tietotekniikan käyttö on keskeisessä asemassa opetuksessa ja tutkimuksessa.

Geofysiikka jaetaan usein kiinteän maan, vesikehän ja ilmakehän sekä lähiavaruuden fysiikkaan. Oulun yliopistossa geofysiikan tutkimuksen ja opetuksen kohteena on maapallon ylimpien osien – maa- ja kallioperän sekä maan kuoren ja ylävaipan eli litosfäärin – rakenne, ominaisuudet ja niiden muutokset sekä näiden tutkimiseen tarvittavien geofysikaalisten menetelmien kehittäminen.

TEOREETTINEN FYSIIKKA on matemaattisten mallien luomista ja soveltamista luonnonilmiöiden ymmärtämiseksi. Ihanteellisena tavoitteena on malli, joka pystyy selittämään suuren joukon kokeellisia tuloksia lähtien vain pienestä määrästä perusoletuksia. Menneellä vuosituhanella on pääosin selvitetty ne peruslait, joita ympärillämme oleva materia noudattaa. Valtaosa nykyisestä teoreettisesta fysiikasta pyrkii näitä lakeja käyttäen selvittämään sitä valtavan laajaa ilmiöiden joukkoa, joka luonnossa voi esiintyä. Fysiikan malleissa tärkeintä on tunnistaa ne tekijät, jotka ovat kussakin ilmiössä olennaisimpia. Mallin ennustusten ratkaiseminen vaatii useimmiten numeerista laskemista tietokoneella. Teoreettisen fysiikan opetuksessa keskitytään luonnonlakien laajaan ymmärtämiseen, mutta myös matematiikka ja tietokoneiden käyttö ovat tärkeässä asemassa. Oulun yliopistossa teoreettisen fysiikan tutkimus on keskittynyt monen vuorovaikuttavan hiukkasen ongelman ratkaisemiseen elektronien ja nesteiden muodostamissa kvanttimekaanisissa järjestelmissä.

TÄHTITIEDE tutkii Aurinkoa, aurinkokuntaa, tähtiä, tähtijärjestelmiä ja maailman-kaikkeutta kokonaisuutena fysikaalisia tutkimusmenetelmiä käyttäen. Sen tutkimuskohteet tarjoavat oivan mahdollisuuden testata fysiikan perusteorioita äärimmäisissä olosuhteissa, joita ei yleensä voida saavuttaa laboratorioissa. Havaintotyötä tehdään sähkömagneettisen säteilyn kaikilla aallonpituuksilla gammasäteistä radioaaltoihin. Havaintolaitteet sijaitsevat yleensä korkeiden vuorten huipuilla tai satelliiteissa. Tyypillistä nykyaikaiselle tähtitieteelliselle tutkimukselle ovat laajat havainto-aineistot, jotka vaativat mittavaa matemaattista analyysiä.

Tähtitieteilijälle tärkeitä ovat ennen kaikkea fysiikka, teoreettinen fysiikka ja matematiikka, mutta myös sovellettu matematiikka ja tietojenkäsittelytiede. Muut sivuaineopinnot (esim. geofysiikka, geologia, kemia) voidaan valita henkilökohtaisen kiinnostuksen mukaan tai työpaikan saantia helpottavalla tavalla. Sivuaineiden valinnasta on hyvä neuvotella opintoneuvojan ja opettajien kanssa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Lisää tietoa laitoksen tieteenaloista löytyy verkkosivuilta: <http://physics oulu.fi/>

Fysiikan koulutusohjelma

Koulutus

Koulutus liittyy kiinteästi Maan ja avaruuden fysiikan osastolla ja Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikan osastolla tehtävään tutkimukseen.

Koulutusohjelman tavoitteena on antaa monipuoliset tiedot fysiikasta ja laajat tiedot luonnontieteistä yleensäkin sekä valmiudet kehittää itseään työelämän vaatimusten mukaan.

Koulutuksella pyritään antamaan sekä tiedolliset että taidolliset valmiudet selviytyä teknistyvän yhteiskunnan tarjoamista tehtävistä. Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto antaa tiedolliset valmiudet jatkaa opintoja maisterin tutkintoon saakka. Koulutusohjelmasta valmistunut maisteri tuntee fysikaalisten tieteiden oppirakenteet, ilmiöt, historian, niiden merkityksen yhteiskunnalle ja taloudelle. Lisäksi hän pystyy ottamaan huomioon myös elinympäristölle mahdollisesti aiheutuvat haittavaikutukset. Toisaalta fyysikko hallitsee alansa mittaus- ja tutkimusmenetelmät, osaa käyttää hyväkseen erilaisia laskumenetelmiä ja pystyy seuraamaan uusinta kehitystä eri informaatiokanavista.

Opiskelija vaikuttaa omilla valinnoillaan koulutusohjelman asettamissa rajoissa osaamisprofiilinsa muodostumiseen. Hänestä kehittyä alastaan kiinnostunut asiantuntija, joka osaa suhtautua kriittisesti ja ennakkoluulottomasti oman alansa uudistumiseen ja kehittymiseen.

LuK- ja FM-tutkinnot

Luonnontieteellisen koulutusalan yliopisto-opiskelijat suorittavat ensimmäisenä tutkintonaan *luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon (LuK)* ja tämän jälkeen omana erillisenä tutkintona *filosofian maisterin tutkinnon (FM)*. Maisterintutkintoa ei voi suorittaa ennen kuin kandidaatintutkinto on suoritettu. LuK-tutkinto ei anna aineenopettajan pätevyyttä. FM-tutkinto toimii välitutkintona sellaisille, jotka tähtäävät eri alojen erikoisasiantuntijoiksi sekä tutkijoiksi päämääränään *filosofian lisensiaatin tutkinto (FL)* tai *filosofian tohtorin (FT) tutkinto*.

Opiskelijat valitaan luonnontieteelliseen tiedekuntaan pääsääntöisesti aina suorittamaan sekä kandidaatin- että maisterintutkintoa. Valinnasta suorittamaan pelkästään maisterintutkintoa tai tieteellistä jatkotutkintoa kerrotaan erikseen.

Varsinainen opinto-oikeus tarkoittaa, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon siinä koulutusohjelmassa, johon hänet on hyväksytty opiskelijaksi. Hän voi myös osallistua muiden koulutusohjelmien ja tiedekuntien opetukseen opetuskapasiteetin sallimissa rajoissa ja siten kuin kyseisten koulutusohjelmien tai tiedekuntien omat määräykset sivuaineoikeudesta määräävät.

Fysiikan koulutusohjelma

Opintojen mitoituksessa käytetään opintopisteitä (op). Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden lukuvuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 op.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK)

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 op, joten se on mahdollista suorittaa 3 vuodessa. Kandidaatintutkintoon sisältyvät pääaineen perusopinnot ja aineopinnot sekä kandidaatintutkielma ja mahdolliset seminaarit. Tutkielman pohjalta kirjoitetaan lisäksi kypsyysnäyte.

Fysiikan koulutusohjelmassa suoritettava LuK-tutkinto sisältää seuraavat opinnot:

LuK-tutkinto	op
Yleiset opinnot	9
Fysiikka	70
Fysikaalisten tieteiden johdatuskurssit	12
Matematiikka (vähintään)	40
Valinnaiset opinnot (sisältää sivuainekokonaisuudet: biofysiikka / geofysiikka / teoreettinen fysiikka / tähtitiede / yleinen fysiikka)	49
<i>Yht.</i>	<i>180</i>

Tutkintoon on hyvä sisältyä joko yhdessä sivuaineessa perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op) tai kahdessa sivuaineessa vähintään 25 op:n laajuiset perusopinnot. Sivuaineiden laajuus ja lukumäärä määräytyvät tutkinnon pääaineen ja opiskelijan omien tavoitteiden mukaisesti. Tutkintoon kuuluu myös yleisopintoja ja kieli- ja viestintäopintoja.

Fysiikan koulutusohjelmassa luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon pääaine on fysiikka. LuK-tutkinnon sivuaineiden valinta antaa jo suuntaa maisteriopintojen suuntautumisvaihtoehdolle (maan ja avaruuden fysiikka, aineen rakenteen ja toiminnan fysiikka tai aineenopettaja) ja pääaineelle (biofysiikka, geofysiikka, fysiikka, teoreettinen fysiikka tai tähtitiede).

Fysiikan koulutusohjelman opiskelija voi valita joko luonnontieteellisen tiedekunnan tai teknillisen tiedekunnan matematiikan kursseja. Kuitenkin biofysiikkaan suuntautuille suositellaan teknillisen tiedekunnan matematiikkaa.

Opetus on ensimmäisenä vuonna likimain sama kaikille koulutusohjelmassa aloittaneille. Tulevan pääaineen opintoja on hyvä ottaa mukaan lukujärjestykseen toisen ja kolmannen vuoden aikana. Lopullinen pääaineen valinta tapahtuu vasta maisterivaiheessa.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon opiskelijat valitaan soveltuvuuskokeiden ja opintomenestyksen perusteella jo LuK-opintojen aikana. Fysiikan koulutusohjelman kiintiö aineenopettajakoulutukseen on 15 opiskelijaa.

Fysiikan koulutusohjelma

LuK-tutkinnon rakenne (180 op)

(syksyllä 2009 tai myöhemmin aloittaville)

LuK-tutkinnon **pääaine on fysiikka**. Seuraavassa taulukossa on esitetty yksityiskohtaisesti LuK-tutkinnon rakenne niille, jotka eivät suuntaa aineenopettajaksi. Vastaava taulukko aineenopettajaksi opiskeleville on esitetty myöhemmin.

Yleiset opinnot (9 op)	op	koodi	aika *
Orientoivat opinnot	2	761011Y	1. sl
Omaopettajaohjaus	1	761012Y	1. sl-1. kl
Englanti 1 (Kielikeskus)	2	902002Y	1. sl
Englanti 2 (Kielikeskus)	2	902004Y	2. sl
Ruotsin kieli (Kielikeskus)	2	901004Y	3. sl
* suositus			

Fysiikka (70 op)	op	koodi	aika
<i>Pakolliset kaikille:</i>			
Fysiikan matematiikkaa	6	763101P	1. sl
Mekaniikka	6	766323A	1. sl-1. kl
Aaltoliike ja optiikka	6	766329A	1. kl
Fysiikan laboratoriotyöt 1	3	761121P	1. kl
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2	763105P	1. kl
Sähkömagnetismi	6	766319A	2. sl
Atomifysiikka 1	6	766326A	2. sl
Fysiikan laboratoriotyöt 2	4	766106P	2. sl-2. kl
Kiinteän aineen fysiikka	4	763333A	2. kl
Ydin- ja hiukkasfysiikka	2	766334A	2. kl
Ohjelmoinnin perusteet	4	763114P	2. sl
Numeerinen mallintaminen	4	763315A	2. kl
Termofysiikka	6	766328A	3. sl
Tiedonhankintakurssi (Tellus)	1	030005P	3. kl
LuK-tutkielma ja seminaari	10		3. kl
Kypsyysnäyte	0		3. kl

Fysikaalisten tieteiden johdatuskurssit (12 op)	op	koodi	aika
<i>Pakolliset kaikille:</i>			
Fysiikan maailmankuva	3	761112P	1. sl
Johdatus tähtitieteeseen	3	765103P	1. sl
Johdatus biofysiikkaan	3	764103P	1. kl
Johdatus geofysiikkaan	3	762103P	1. kl

Fysiikan koulutusohjelma

Matematiikka (LuTK tai TTK) ¹ (Pakollinen, vähintään 40 op)				x = pakollinen v = valinnainen		
LuTK:n matematiikkaa	op	koodi	aika	F,TT,GF	TF	BF
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P	sl	x	x	x
Lineaarialgebra I	5	802118P	sl	x	x	x
Lineaarialgebra II	5	802119P	kl	x	x	x
Matematiikan perusmenetelmät	10	801111P	sl	x	x	x
Euklidinen topologia	4	802352A	kl	v	v	v
Sarjat ja integraalit	6	802353A	kl	v	v	v
Useampiulotteinen analyysi (aik. Analyysi II)	8	800322A	sl	x	x	x
Differentiaaliyhtälöt I	4	800345A	kl	x	x	x
Differentiaaliyhtälöt II	4	800346A	kl	v	x	v
Kompleksianalyysi I	4	801385A	kl	v	x	v
Kompleksianalyysi II	4	801386A	kl	v	x	v

LuTK:n matematiikan sijaan voi valita TTK:n matematiikan. Biofysiikka suosittelee TTK:n matematiikkaa.

TTK:n matematiikka ²:						
Matematiikan peruskurssi I	5	031010P	sl	x	x	x
Matematiikan peruskurssi II	6	031011P	kl	x	x	x
Matriisialgebra	3,5	031019P	sl	x	x	x
Differentiaaliyhtälöt	4	031017P	kl	x	x	x
Kompleksianalyysi	4	031018P	sl	x	x	x
Tilastomatematiikka	5	031021P	kl	x	x	x
Numeeriset menetelmät	5	031022P	kl	v	v	v
Satunnaissignaalit ³	5	031024A	sl	v	v	x
Signaalit ja järjestelmät ³	5	031049A	sl,kl	v	v	x
Matemaattiset menetelmät	3	031044A	sl	v	v	x
Variaatiomenetelmät	5	031026A	kl	v	v	v
Optimoinnin perusteet	5	031025A	sl	v	v	v

¹ Valitaan joko LuTK:n tai TTK:n matematiikka, mutta ei kursseja molemmista. Lyhenteet: F = fysiikka, TT = tähtitiede, GF = geofysiikka, TF = teoreettinen fysiikka, BF = biofysiikka.

² Sivuaaineruokinnalla annetaan Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelman opintoneuvoja (Maritta Juvani).

³ Näistä opintojaksoista ja muista signaalinkäsittelyyn liittyvistä kursseista (yht. vähintään 15 op) saa halutessaan Signaalinkäsittely-kokonaisuusmerkinnän Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelman opintoneuvojalta (Maritta Juvani).

Fysiikan koulutusohjelma

Valinnaiset opinnot (yht. 49 op)
Maisteriopintojen pääaineen mukainen sivuainekokonaisuus alla olevista vaihtoehtoista.
Loput opinnot ovat vapaasti valittavissa.
Yht. 180

Sivuainekokonaisuuksia (ts. maisterivaiheessa valittavan pääaineen perus- ja aineopintoja)

Biofysiikka (Vähintään 25 op)	op	koodi	aika
<i>Pakollisia tässä sivuaineessa:</i>			
Kemian perusteet * (Kemia)	4	780109P	1. sl
Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	3	764116P	2. kl
Solujen biofysiikan perusteet	4	764115P	2. sl
Biosysteemien analyysi	5	764364A	3. kl
Virtuaaliset mittausympäristöt	5	764327A	3. sl
Spektroskooppiset menetelmät	5	761359A	3. kl
Kemian perustyöt * (Kemia)	3	780122P	2. sl
<i>Suositteluaan:</i>			
Piiriteoria I (TTK/STO)	5	521302A	2. kl
Solukalvojen biofysiikka	7	764323A	3. sl
Neurotieteen perusteet	5	764338A	3. kl
Elektroniikkasuunnittelun perusteet (TTK/STO)	5	521431A	3. sl
Säätö- ja systeemitekniikka (TTK/PYO)	5	470462A	3. kl
* Voi sisällyttää kemian sivuaineeseen.			

Geofysiikka (vähintään 32 op)	op	koodi	aika
<i>Pakollisia tässä sivuaineessa:</i>			
Aerogeofysiikka	3	762332A	2./3. v.
GIS ja paikkatiedon perusteet 1	3	762106P	2./3. v.
Hydrologian ja hydrogeofysiikan perusteet	4	762193P	2. kl
Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät	8	762102P	2. kl
Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan	6	762135P	2./3. v.
Geofysiikan laboratoriotyöt	2	762153P	2./3. v.
Mittausaineiston käsittely	6	762304A	3. v.

Fysiikan koulutusohjelma

<i>Suosittelaa jo LuK-tutkintoon seuraavia geologian (Geotieteet) opintoja:</i>			
Endogeeniset prosessit *	4	771101P	2./3. sl.
Eksogeeniset prosessit *	3	771109P	2./3. sl.

* Jos nämä geologian kurssit eivät sisälly LuK-tutkintoon, ne on suoritettava FM-vaiheessa.

Teoreettinen fysiikka (vähintään 28 op)	op	koodi	aika
<i>Pakollisia tässä sivuaineessa:</i>			
Analyttinen mekaniikka	6	763310A	2. sl
Kvanttimekaniikka I	10	763312A	3. sl
Kvanttimekaniikka II	10	763313A	3. kl
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2	2	763306A	1. kl/2. kl
<i>Suosittelaa:</i>			
Laiteläheinen ohjelmointi	5	521142A	1. kl / 2. kl

Tähtitiede	op	koodi	aika
<i>(Vähintään 40 op)</i>			
<i>Pakollisia tässä sivuaineessa:</i>			
Tähtitieteen perusteet	8	765104P	1. kl
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2	2	763306A	1. kl / 2. kl
Tähtitieteen tutkimusprojekti 1	7	765333A	2. – 3. v
<i>Suosittelaa:</i>			
Galaksit ja kosmologia	5	765330A	
Taivaanmekaniikka	5	765304A	
Teoreettinen astrofysiikka	7	765373A	
Tähtien rakenne ja evoluutio	8	765343A	
Tilastolliset menetelmät tähtitieteessä	5	765366A	
Tähtitieteen havaintomenetelmät	5	765336A	
Planetologia	7	765303A	

Yleinen fysiikka	op	koodi	aika
<i>(vähintään 25 op)</i>			
<i>Pakollisia tässä sivuaineessa:</i>			
Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	3	764116P	2. kl/3. kl
Fysiikan laboratoriotyöt 3	6	766308A	2. kl-3. kl
<i>Vähintään yksi seuraavista:</i>			
Plasmafysiikan perusteet ¹	5	761353A	
Avaruusfysiikan perusteet ¹	5	766355A	
Spektroskooppiset menetelmät ²	5	761359A	
<i>Suosittelaa:</i>			
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2 ³	2	763306A	1. kl/2. kl
Työharjoittelu	3-6	761337A	
Laiteläheinen ohjelmointi	5	521142A	1. kl / 2. kl

Fysiikan koulutusohjelma

Lisäksi tähän sivuaineeseen on mahdollista valita muita fysiikan opinnoiksi soveltuvia fysikaalisten tieteiden opintoja tai muiden koulutusohjelmien opintoja (esim. sähkötekniikan opintoja).

¹ Suositellaan avaruusfysiikan tieteenalalle suuntautuille.

² Suositellaan atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikan tieteenalalle suuntautuille.

³ **Pakollinen** atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikan tieteenalalle suuntautuille.

Ohjeellinen lukujärjestys

Seuraavassa on esitetty ohjeellinen lukujärjestys ensimmäisille opiskeluvuosille.

Käytetyt lyhenteet: F= yleinen fysiikka, BF = biofysiikka, GF = geofysiikka, TF = teoreettinen fysiikka, TT = tähtitiede.

1. syyslukukausi		1. kevätlukukausi	
Orientoivat opinnot	2	Mekaniikka (<i>jatkuu syyslukukaudelta</i>)	2 *
Omaopettajaohjaus	1	Aaltoliike ja optiikka	6
Englannin kieli 1 ¹	2	Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2
Fysiikan matematiikka	6	Johdatus biofysiikkaan	3
Mekaniikka (<i>jatkuu kevätlukukaudelle</i>)	4 *	Johdatus geofysiikkaan	3
Fysiikan maailmankuva	3	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3
Johdatus tähtitieteeseen	3	Tähtitieteen perusteet (TT)	8
Kemian perusteet (BF)	4	JOKO	
JOKO		Lineaarialgebra II	5
Johdatus matemaattiseen päätelyyn	5	Differentiaaliyhtälöt I ⁵	4
Lineaarialgebra I	5	Valinnaisia matematiikan opintoja (LuTK)	
TAI ²		TAI ²	
Matematiikan peruskurssi I	5	Matematiikan peruskurssi II	6
Matriisialgebra	3,5	Differentiaaliyhtälöt	4
2. syyslukukausi		2. kevätlukukausi	
Englannin kieli 2 ³	2	Kiinteän aineen fysiikka	4
Sähkömagnetismi	6	Ydin ja hiukkasfysiikka	2
Atomifysiikka 1	6	Fysiikan laboratoriotyöt 2 (loppu)	2 *
Fysiikan laboratoriotyöt 2 (alku) ⁴	2 *	Numeerinen mallintaminen ⁶	4
Ohjelmoinnin perusteet ⁶	4	Johdatus suhteellisuusteoriaan 2 (TF, F/spektroskopia)	2
Kemian perustyöt (BF)	3	Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus (F, BF)	3

Fysiikan koulutusohjelma

JOKO		JOKO	
Matematiikan perusmetodit ⁶	10	Valinnaisia matematiikan opintoja (LuTK)	
Valinnaisia matematiikan opintoja (LuTK)		TAI	
TAI		Tilastomatematiikka	5
Kompleksianalyysi	4	Signaalit ja järjestelmät (loppu)	3 *
Signaalit ja järjestelmät (alku)	2 *	Sivuaineopintoja (F,TF,GF,BF,TT)	
Sivuaineopintoja (F,TF,GF,BF,TT)		Vaihtoehtoisia ja vapaasti valittavia opintoja	
Vaihtoehtoisia ja vapaasti valittavia opintoja			

3. syyslukukausi		3. kevätlukukausi	
Ruotsin kieli ⁶	2	LuK-tutkielma ja seminaari	10
Termofysiikka	6	Tiedonhankintakurssi	1
JOKO		Kypsyysnäyte	0
Useampiulotteinen analyysi (aik. Analyysi II)	8	JOKO	
Valinnaisia matematiikan opintoja (LuTK)		Valinnaisia matematiikan opintoja (LuTK)	
TAI		TAI	
Satunnaissignaalit	5	Valinnaisia matematiikan opintoja (TTK)	
Matemaattiset menetelmät	3	Sivuaineopintoja (F,TF,GF,BF,TT)	
Valinnaisia matematiikan opintoja (TTK)		Vaihtoehtoisia ja vapaasti valittavia opintojaksoja	
Sivuaineopintoja (F,TF,GF,BF,TT)			
Vaihtoehtoisia ja vapaasti valittavia opintojaksoja			

* Arvio lukukautta kohti.

¹ Ks. tarkemmin <http://www oulu.fi/kielikeskus/> Englannin tilalle voi halutessaan valita muunkin vieraan kielen, kuten esim. ranska, saksa, venäjä.

² Valitaan joko LuTK:n tai TTK:n matematiikkaa, ei sekaisin molempia.

³ Ks. tarkemmin <http://www oulu.fi/kielikeskus/>

⁴ Suositeltavaa on suorittaa työt aiheeseen liittyvän kurssin aikana tai välittömästi sen jälkeen.

⁵ Voi suorittaa myöhemminkin.

⁶ Voi suorittaa aikaisemminkin.

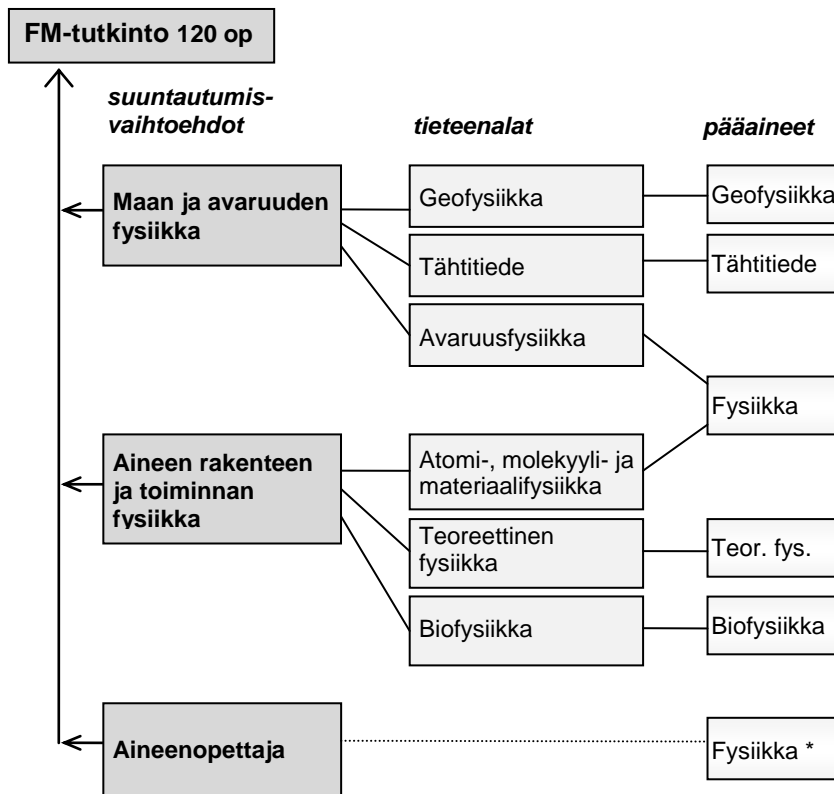
Filosofian maisterin tutkinto (FM)

(Syksyllä 2009 tai myöhemmin aloittaville)

Filosofian maisterin opintojen laajuus on 120 op ja ne voidaan suorittaa 2 vuodessa. Fysiikan koulutusohjelmassa on FM-opintoja varten valittavana **kolme suuntautumisvaihtoehtoa**:

- **Maan ja avaruuden fysiikka**
- **Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikka**
- **Aineenopettaja**

Seuraavassa kaaviossa on esitetty, mitkä suuntautumisvaihtoehdot ja mitkä tieteenalat ovat mahdollisia kussakin oppiaineessa (pääaineessa).



Suuntautumisvaihtoehdon ja tieteenalan valinta

Fysiikan koulutusohjelma

* Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa pääaine on fysiikka. Myös teoreettista fysiikkaa, biofysiikkaa, tähtitiedettä tai geofysiikkaa opiskelevat voivat pätevöityä aineenopettajaksi täydentämällä opintojansa pedagogisilla opinnoilla ja tarvittaessa opetettävien aineiden opinnoilla.

FM-tutkinnon rakenne (120 op)

Seuraavissa taulukoissa on esitetty yksityiskohtaisesti FM-tutkinnon rakenne eri suuntautumisvaihtoehdoissa ja eri pääaineissa. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon kuvaus tulee myöhemmin.

Maan ja avaruuden fysiikan suuntautumisvaihtoehto

▪ Avaruusfysiikka (pääaineena fysiikka)

Fysiikka (väh. 80 op)	op	koodi
<i>Pakolliset opinnot: (67 op)</i>		
Pro gradu -tutkielma	35	761683S
Kypsyysnäyte	0	761686S
Fysiikan tutkimusprojekti ¹	6	766651S
Kvanttimekaniikka I ²	10	763612S
<i>Vähintään 2 kurssia seuraavista: ³</i>		
Plasmafysiikka	8	761653S
Ionosfäärfysiikka	8	761658S
Magnetosfäärfysiikka	8	761657S
Heliosfäärfysiikka	8	766656S
<i>Valinnaiset opinnot (13 op)</i>		
Revontulifysiikka	6	761649S
Epäkoherentin sirontatutkan perusteet	8	761648S
Kosmiset säteet	8	766655S
Fourier-muunnokset ja niiden sovellutukset	6	761666S
Sähkömagneettiset aallot	6	766632S
Aurinkofysiikka	8	766654S
Hydrodynamiikka	6	763654S
Radiative processes in astrophysics	8	765676S
<i>Muita pää- tai sivuaineopintoja ⁴</i>		
Yht.	120	

¹ Tutkimusprojekti tehdään jonkin syventävän kurssin alueesta (6 op on projektin osuus).

² Kvanttimekaniikka I luetaan fysiikan opiskelijalle syventäväksi kurssiksi.

³ Loput voi halutessaan käyttää valinnaisiin opintoihin.

⁴ On suositeltavaa, että tutkintoon sisältyy kahden tieteenalan/sv:n kurseja.
(On mahdollista ottaa kaksi kurssia esim. TTK/SO, TF, TT, ...)

Fysiikan koulutusohjelma

▪ Tähtitiede

Tähtitiede: (väh. 80 op)	op	koodi
<i>Pakolliset opinnot:</i>		
Pro gradu -tutkielma ja seminaari	35	765624S
Kypsyysnäyte	0	765657S
<i>Seuraavista vähintään 45 op:</i>		
Areologia	6	765638S
Aurinkofysiikka	8	766654S
Gasdynamics and interstellar medium	8	765671S
Linnunradan rakenne ja kinematiikka	6	765661S
Meteoriiitit ja törmäyskraaterit	6	765678S
Planeettojen kartoitus	4	765645S
Radiative processes in astrophysics	8	765676S
Relativistic astrophysics	8	765648S
Selenologia	6	765609S
Terrestristen planeettojen basalttinen vulkanismi	6	765637S
Theoretical astrophysics	7	765673S
Tietokonesimulaatiot	5	765617S
Tilastolliset menetelmät tähtitieteessä	5	765666S
Tutkimusprojekti 2 / Työharjoittelu	6	765655S
Tähtien rakenne ja evoluutio	8	765643S
Tähtijärjestelmien dynamiikka	7	765608S
Venus: geologiaa ja geofysiikkaa	6	765683S
Vaihtuva-aiheisia tähtitieteen opintoja / Erikoiskurssi	4-6	765692S 765694S
Muita pää- ja sivuaineopintoja (40 op):		
<i>Suositteluaan:</i>		
Numeerinen ohjelmointi	6	763616S
Analyttinen mekaniikka	6	763310A
Yleinen suhteellisuusteoria	10	763695S
Sähkömagneettiset aallot	6	766632S
Plasmafysiikka	8	761653S
Kosmiset säteet	8	766655S
Hydrodynamiikka	6	763654S
Kvanttimekaniikka I	10	763312A
Kvanttimekaniikka II	10	763313A
Spektroskooppiset menetelmät	5	761359A
Röntgenfysiikka	6	761672S
Molekyylifysiikka	8	761661S

Fysiikan koulutusohjelma

<i>Matematiikan kursseja:</i>		
Differentiaaliyhtälöt II	4	800346A
Kompleksianalyysi I	4	801385A
Kompleksianalyysi II	4	801386A
Todennäköisyyslaskennan kurssit		
<i>Kemian ja geologian kursseja:</i>		
Kaukokartoitus	5	762315A
GIS ja paikkatiedon perusteet 1	3	762106P
Endogeeniset prosessit (Geotieteet)	4	771101P
Rakennegerologia (Geotieteet)	5	772316A
Tektoniikka (Geotieteet)	5	772620S
Eksogeeniset prosessit (Geotieteet)	3	771109P
Maaperägeologinen ilmakevättutkimus (Geotieteet)	5	773615S
Johdatus fysikaaliseen kemiaan (Kemia)	7	780101P
<i>Muita pää- tai sivuaineopintoja</i>		
Yht.	120	

▪ Geofysiikka

Kiinteän maan geofysiikan syventymiskohteen (KMGF) opinnoissa perehdytään kiinteän maan geofysiikan keskeisiin käsitteisiin, teorioihin, tutkimusmenetelmiin ja sovellutuskohteisiin sekä hankitaan valmiudet tieteellisen tiedon hankintaan, tieteellisten ongelmien tunnistamiseen ja niiden ratkaisemiseen sovelletun geofysiikan, laskennallisen geofysiikan tai litosfääri-geofysiikan parissa.

Ympäristögeofysiikan syventymiskohteen (YGF) opinnoissa hankitaan samantyyppiset perusvalmiudet ja ymmärrys geofysikaalisista ilmiöistä ja niiden tutkimusmenetelmistä kuin geofysiikan syventymiskohteen opinnoissa. Tämän lisäksi ympäristögeofysiikan syventymiskohteen valinneet opiskelijat opiskelevat ympäristötutkimukseen keskeisesti liittyviä sivuaineita kuten geotekniikkaa, vesitekniikkaa, kemiaa ja ympäristölainsäädäntöä, joiden opiskelu antaa valmiudet monitahoisten ympäristöongelmien tutkimiseen ja käsittelyyn useiden eri tieteenalojen yhteistyönä.

Geofysiikka (väh. 80 op)				
<i>Pakolliset pääaineopinnot</i>	op	koodi	KMGF	YGF
Opinnäyte (Pro gradu -tutkielma ja esitelmä)	35	762681S	x	x
Kypsyysnäyte	0	762679S	x	x
Geofysikaaliset kentät	8	762603S	x	x
Petrofysiikka	6	762607S	x	x
Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi	3	762646S	x	x

Fysiikan koulutusohjelma

Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi	3	762645S	x	x
Tulkintateoria	6	762605S	x	x
Maa- ja kallioperän sähköiset tutkimusmenetelmät	5	762624S	-	x
<i>Yht.</i>			61	66

<i>Seuraavista vähintään:</i>			19	14
GIS ja paikkatiedon perusteet 2	3	762606S		
Geofysiikan ATK	3	762620S		
Aika-alueen SM tutkimusmenetelmät	3	762627S		
Fennoskandian kallioperän geofysiikkaaliset ominaisuudet	4	762629S		
Ice & Snow Physics & Chemistry & Glaciology	3	762660S		
Maa- ja kallioperän sähköiset tutkimusmenetelmät	5	762624S		
Maan termiset prosessit	5	762628S		
Maatutkaluotaus	5	762616S		
Magnetotelluriikka	5	762625S		
Matalaseismiset luotaukset	5	762636S		
Opintoretki	2	762684S		
Painovoima- ja magneettiset menetelmät	5	762612S		
Sähkömagneettisten kenttien mallintaminen	5	762630S		
Sähkömagneettisten mittausten teoria	5	762611S		
VLF-menetelmä	5	762617S		
<i>Geofysiikka yht. vähintään</i>			80	80

<i>Suositteluaan:</i>				
Geomagnetismi	5	762322A		
Kaukokartoitus	5	762315A		
Seismologia ja maan rakenne	5	762321A		
Työharjoittelu	5	762352A		

Pakolliset sivuaineopinnot

Geologia²				
<i>Pakolliset geologian opinnot</i>			15	15
Endogeeniset prosessit ¹	4	771101P	x	x
Eksogeeniset prosessit ¹	3	771109P	x	x
Mineralogian peruskurssi	5	771102P	x	x
Johdatus Suomen kallioperägeologiaan	2	771106P	x	x
Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan	2	771107P	x	x

Fysiikan koulutusohjelma

Valinnaiset geologian opinnot

Suosittellaan:

Geokemian peruskurssi (5 op), Glasiaaligeologian perusteet (4), Suomen kallioperägeologia (5), Suomen maaperägeologia (5), Ympäristögeologia (3), Johdatus malmigeologiaan (2), Malmigeologia (5), Rakennegeologia (5), Tektoniikka (5), Hydrogeologia (5), Alueellinen malmigeologia (6), Globaalinen geologia (6), Fennoskandian kallioperägeologia (6), Suomen kallioperän kehitys (6).

<i>Geologia yht. vähintään</i>	15	15
--------------------------------	----	----

Ympäristögeofysiikan sivuaineopinnot

KMGF YMG

Seuraavista valittava vähintään 20 op

0 20

Geotekniikka

Geoympäristötekniikan peruskurssi - 488106A

Geoympäristötekniikan jatkokurssi - 488115S

Geoympäristötekniikan laskentamenetelmät - 488111S

Vesitekniikka

Ympäristötekniikan perusta - 488011P

Hydrologiset prosessit - 488102A

Taloustieteet

Ympäristötaloustieteen perusteet - 721236P

<i>Ympäristögeofysiikka yht. vähintään</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
--------------------------------------------	----------	-----------

Valinnaiset opinnot

25 5

Yht.	120	120
-------------	------------	------------

¹ Pakollisia, jos eivät ole sisältyneet LuK-tutkintoon.

² FM-tutkintoon suositellaan geologian opintoja sivuainemerkinnän saamiseksi vähintään 15 op:tä.

Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikan suuntautumisvaihtoehto

▪ Atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikka (pääaineena fysiikka)

Atomi-, molekyyli- ja materiaalfysiikassa valittavana olevat **syventymiskohteet** ovat:

NMR = Molekyylien ja materiaalien NMR-tutkimus

ja

SR = Synkrotronisäteilyherätteen elektronirakenteen ja dynamiikan tutkimus.

Samat opinnot sisältyvät kansainväliseen maisteriohjelmaan "Synchrotron radiation based science and accelerator physics". (<http://physics.oulu.fi/srbs/>).

Fysiikan koulutusohjelma

Fysiikan vähintään 80 op:n opinnot koostuvat valitun syventymiskohteen a-, b- ja c- opinnoista. Loput opinnot voi valita taulukossa luetelluista kursseista tai muista pää- tai sivuaineopinnoista.

- a = pakolliset opinnot tässä syventymiskohteessa
- b = suositeltavat opinnot tässä syventymiskohteessa
- c = muita suositeltavia opintoja

Fysiikka (väh. 80 op)				
Pakolliset opinnot: (65 - 67 op)	op	koodi	NMR	SR
Pro gradu -tutkielma	35	761683S	a	a
Kypsyysnäyte	0	761686S	a	a
Fysiikan tutkimusprojekti ¹	6	766651S	a	a
Kvanttimekaniikka I ²	10	763612S	a	a
Atomifysiikka 2	8	761671S		a
Elektroni- ja ionispektroskopia	6	761673S		a
Kiinteän aineen NMR-spektroskopia	6	761670S	a	
NMR-spektroskopia	8	761663S	a	
Valinnaiset opinnot (väh. 15 - 13 op)				
Atomifysiikan sovellutukset	4	766643S		b
Elektronispektroskopian jatkokurssi	6	766648S		b
Fourier-muunnokset ja niiden sovellutukset	6	761666S	b	
Fysikaaliset mittaukset	6	761644S		b
Infrapunaspektroskopia	8	761662S	b	c
Kondensoidun materian fysiikka	10	763628S	c	c
Kvanttimekaniikan jatkokurssi	10	763622S	c	c
Kvanttimekaniikan sovelluksia SR-spektroskopiassa	6	766646S	b	b
Kvanttimekaniikka II	10	763613S	c	c
Laser- ja synkrotronisäteilyfysiikka	6	761675S		b
Laserfysiikka	6	761664S	c	
Laskennallinen fysiikka	6	761668S	b	c
Materiaalifysiikan menetelmiä	6	763694S		c
Molekyylifysiikka	8	761661S	b	c
Molekyylien ominaisuudet	6	766660S	b	c
NMR-kuvaus	6	766661S	b	
NMR-spektroskopian sovellukset	6	761669S	b	
Numeerinen ohjelmointi	6	763616S	b	c
Quantum information	6	766647S	c	b
SR-fysiikan sovellutukset	4	766650S		b
Strong and short-pulse atomic physics	6	766649S		b
Sähkömagneettiset aallot	6	766632S	c	c
Tieteellinen ohjelmointi	6	763641S	b	c
Tutkimustyön perusteet	6	761645S	c	c

Fysiikan koulutusohjelma

Kemian kurseja:

Kvanttikemian perusteet	3	782625S	c	c
Molekyylimallinnus	3	782624S	c	c
Kvanttimekaniikka ja spektroskopia	3	782630S	c	

Matematiikan kurseja:

Matriisiteoria	10	800653S	c	c
----------------	----	---------	---	---

Mikroelektronikan ja materiaali-fysiikan kurseja:

Röntgenmenetelmät	4,5	521219S		b
Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit	4	521103S		c
Mikroelektronikka ja -mekaniikka	6	521224S		c
Painettava elektronikka	4	521217S		c
Optoelektronikka	4	521450S		c

Muita pää- tai sivuaineopintoja ^{3, 4}

Yht. 120

¹ Tutkimusprojekti tehdään jonkin syventävän kurssin alueesta (6 op on projektin osuus).

² Kvanttimekaniikka I luetaan fysiikan opiskelijalle syventäväksi kurssiksi.

³ On suositeltavaa, että tutkintoon sisältyy kahden tieteenalan/sv:n kurseja.

⁴ (On mahdollista ottaa kaksi kurssia esim. TTK/SO, TF, TT, ...)

⁴ SR-syventymiskohteessa hyväksytään suorituksiksi Lundin yliopistossa ja MAX-laboratoriossa tarjotut kurssit, jotka on lueteltu osoitteessa: <http://physics oulu.fi/srbs/>

▪ Teoreettinen fysiikka

Teoreettinen fysiikka (väh. 80 op)	op	koodi
<i>Pakolliset:</i>		
Pro gradu -tutkielma	35	763683S
Kypsyysnäyte	0	763685S
<i>Lisäksi vähintään 45 op seuraavista:</i>		
Statistinen fysiikka	10	763620S
Kvanttimekaniikan jatkokurssi	10	763622S
Kondensoidun materian fysiikka	10	763628S
Hiukkasfysiikan perusteet	10	763621S
Klassinen kenttäteoria	6	763629S
Hydrodynamiikka	6	763654S
Sähköiset kuljetusilmiöt mesoskooppisissa rakenteissa	6	763696S
Suprajohtavuus	6	763645S
Yleinen suhteellisuusteoria	6	763695S

Fysiikan koulutusohjelma

Tieteellinen ohjelmointi	6	763641S
Numeerinen ohjelmointi	6	763616S
Kvanttioptiikka sähköisissä piireissä	6	763693S
Materiaalifysiikan menetelmiä	6	763694S
Tai sopimuksen mukaan muita teoreettisen fysiikan syventäviä kursseja		
<i>Suositteluaan:</i>		
Sähkömagneettiset aallot	6	766632S
Plasmafysiikka	8	761653S
Fourier-muunnokset ja niiden sovellutukset	6	761666S
Atomifysiikka 2	8	761671S
Laskennallinen fysiikka	6	761668S
Quantum information	6	766647S
Röntgenfysiikka	6	761672S
Radiative processes in astrophysics	8	765676S
Relativistic astrophysics	8	765648S
Tähtijärjestelmien dynamikka	7	765608S
Tähtien rakenne ja evoluutio	8	765643S
Työharjoittelu	3	763650S
Fysiikan laboratoriotyöt 3	6	766308A
Matematiikka	12	
Matematiikan paketista (ks. LuK-vaatimukset) loput 12 op, mikäli ne eivät ole sisältyneet LuK-tutkintoon.		
Muita pää- ja sivuaineopintoja	28	
Yht.		120

▪ Biofysiikka

Biofysiikka (väh. 80 op)	op	koodi
<i>Pakollisia:</i>		
Pro gradu -tutkielma	35	764697S
Kypsyysnäyte FM-tutkintoon	0	764695S
Biosysteemien simulointi	5	764668S
Biofysiikan tutkimusprojekti ja seminaari	10	764651S
Lineaaristen systeemien identifiointi	5	764629S
Biofysiikan laboratoriotyöt	4 - 9	764625S
Neurotieteen perusteet *	5	764638S
Solukalvojen biofysiikka *	7	764623S

Fysiikan koulutusohjelma

Anturit- ja mittausmenetelmät (TTK/STO)	5	521124S
Numeerinen ohjelmointi (tai vastaava ohjelmointi-kurssi)	6	763616S

Valinnaisia:

Molekyylien biofysiikka	4	764619S
Hermoston tiedonkäsittely	5	764680S
Bioelektroniikka	4	764660S
Hemodynamiikka	4	764620S
Epälineaaristen systeemien identifiointi	6	764630S
Sähköfysiologiset mittaukset	6	764632S
Lääketieteellinen fysiikka	4	764633S
Vuosittain vaihtuva aihe	3-9	764606S

Suosittelavia opintoja

Säätö- ja systeemitekniikka * (TTK/PYO)	5	470462A
Matemaattinen signaalinkäsittely (TTK/Mat)	6	031028S

Valinnaiset opinnot

Esimerkiksi seuraavat vähintään 15 op:n opintokokonaisuudet:

Lääketieteellinen fysiikka -sivuaine
Signaalinkäsittely-sivuaine
Fysiologia-sivuaine

Yht. 120

* Pakollinen, jos ei ole suorittanut LuK-tutkintoon.

Biofysiikan opiskelijalle suositeltavia (mahdollisia) sivuaineopintoja ovat lääketieteellinen fysiikka, lääketieteellinen tekniikka, kemia, biokemia, ohjelmointi (Teor. fys.), signaalinkäsittely ja fysiologia (LTK).

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

Aineenopettajankoulutus voi sisältyä opiskelijan suorittamiin kandidaatin ja maisterin tutkintoihin. Aineenopettajan kelpoisuus saavutetaan suorittamalla filosofian maisterin tutkinto, johon sisältyvät vähintään kahden opettavan aineen opinnot. Opetettävien aineiden opinnoissa pääaineessa vaaditaan perus-, aine- ja syventävät opinnot mukaan lukien pro gradu -tutkielma siten kuin opetussuunnitelmassa määrätään ja muissa opettavissa aineissa sivuaineen perus- ja aineopinnot. Lisäksi opintoihin tulee sisältyä aineenopettajan pedagogiset opinnot.

Valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tehdään soveltuvuuskokeen (50 %) ja opintomenestyksen (50 %) perusteella. Opintomenestys perustuu ensimmäisen opiskeluvuoden aikana suoritettuihin opintoihin. Päätös valinnasta opettajan

Fysiikan koulutusohjelma

suuntautumisvaihtoehtoon tehdään toisen opiskeluvuoden syyslukukauden aikana. Tiedekunta päättää yksityiskohtaisista valintaperusteista erikseen (ks. tarkemmin oppaan alkuosassa).

Pedagogiset opinnot suoritetaan pääsääntöisesti kahden lukuvuoden aikana. Kandidaatin tutkintoon sisältyy pedagogisia opintoja 25 op ja maisterin tutkintoon opetusharjoittelua 35 op. Opettajan pedagogiset opinnot voidaan suorittaa myös kokonaan maisterin tutkintoon.

Pedagogiset opinnot voidaan suorittaa myös erillisenä kokonaisuutena filosofian maisterin tutkinnon suorittamisen jälkeen, jolloin valintaperusteista päättää kasvatustieteiden tiedekunta.

Aineenopettajan, jolla on pää- tai sivuaineena fysiikka ja/tai kemia, on lisäksi otettava huomioon, että pakollinen fysiikan ja kemian demonstraatiokoulutus sisältyy opettajan pedagogisiin opintoihin.

Opiskelijan odotetaan hallitsevan tieto- ja viestintätekniikan perustaidot, kun hän aloittaa pedagogiset opinnot. Kyseiset taidot (tietojenkäsittelyn perusteet, tekstinkäsittely, sähköpostin ja internetin käyttö) voi opetella joko itsenäisesti tai erillisillä kursseilla.

Fysiikan koulutusohjelmassa aineenopettajaksi opiskelevan **ensimmäinen opetettava aine on fysiikka**, josta täytyy suorittaa yhteensä (LuK ja FM) 120 opintopistettä. Pääaineessa tehdään kandidaatin tutkielma ja seminaari (10 op) ja syventävät opinnot (vähintään 60 op). **Toiseksi opetettavaksi aineeksi**, jossa tehdään yhteensä vähintään 60 op, voidaan valita esimerkiksi matematiikka, tietotekniikka tai kemia. Vapaisiin opintoihin voi sisällyttää muita opetettaviksi aineiksi tarkoitettuja opintoja (ns. 3. aine), vaikkei sillä pätevyyttä ko. aineen opettamiseen saakaan. Lisää tietoa aineenopettajan pätevyysvaatimuksista on oppaan loppuosassa kohdassa Aineenopettajan koulutus.

Luonnontieteiden kandidaatin opinnot (180 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoa varten

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon maisterivaiheessa valitseville
(Syksyllä 2009 tai myöhemmin aloittaville)

Kandidaatin tutkinto on aineenopettajalle hyvin pitkälle sama kuin muita fysiikan suuntautumisvaihtoehtoja valitseville. LuK-tutkinnon pääaine on fysiikka. Ohjeellinen lukujärjestys on sama kuin aikaisemmillä sivuilla esitetty.

Myös koulutusohjelman muiden suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijat voivat halutessaan pätevöityä aineenopettajaksi suorittamalla täydentäviä opintoja. Pedagogiset opinnot on suositeltavaa tehdä jo ennen valmistumista, koska valmistumisen jälkeen valinta pedagogisiin opintoihin tehdään erikoisvalintojen kautta.

Fysiikan koulutusohjelma

Yleiset opinnot (8 op)	op	koodi	aika*
Orientoivat opinnot	2	761011Y	1. sl
Englanti 1 (Kielikeskus)	2	902002Y	1. sl
Englanti 2 (Kielikeskus)	2	902004Y	2. sl
Ruotsin kieli (Kielikeskus)	2	901004Y	2. sl
<i>Yht.</i>	8		

* suositus

Fysiikka	op	koodi	aika
<i>Fysiikan pakolliset opinnot:</i>			
Fysiikan matematiikkaa	6	763101P	1. sl
Mekaniikka	6	766323A	1. sl-1. kl
Aaltoliike ja optiikka	6	766329A	1. kl
Fysiikan laboratoriotyöt 1	3	761121P	1. kl
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2	763105P	1. kl
Sähkömagnetismi	6	766319A	2. sl
Atomifysiikka 1	6	766326A	2. sl
Fysiikan laboratoriotyöt 2	4	766106P	2. sl-2. kl
Kiinteän aineen fysiikka	4	763333A	2. kl
Ydin- ja hiukkasfysiikka	2	766334A	2. kl
Ohjelmoinnin perusteet	4	763114P	2. sl
Numeerinen mallintaminen	4	763315A	2. kl
Termofysiikka	6	766328A	3. sl
Tiedonhankintakurssi (Tellus)	1	030005P	3. kl
LuK-tutkielma ja seminaari	10		3. kl
Kypsyysnäyte	0		3. kl
<i>Yht.</i>	70		

<i>Muita pakollisia fysiikan opintoja:</i>			
Fysiikkaa aineenopettajille ¹	4	766338A	2.kl/3.kl
Fysiikan ja kemian demonstraatiot ² (KTK)	2	766309A	3. sl
Fysiikan maailmankuva	3	761112P	1. sl
Johdatus tähtitieteeseen	3	765103P	1. sl
Johdatus biofysiikkaan	3	764103P	1. kl
Johdatus geofysiikkaan	3	762103P	1. kl
Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	3	764116P	2.kl/3.kl
Fysiikan laboratoriotyöt 3	6	766308A	3.sl-3.kl
<i>Yht.</i>	27		

2. opetettava aine (vähintään)	40		
Matematiikkaa (LuTK), kemiaa tai tietotekniikkaa.			

Fysiikan koulutusohjelma

Aineenopettajan pedagogiset opinnot (kasvatustiede)	25
Muita pää- tai sivuaineopintoja (lähinnä täydennetään opettettävien aineiden opintoja)	10
Yht. 180	

¹ Pakollinen aineenopettajille. Ei vaadita missään oppiaineessa FM-tutkinnon jälkeen pätevytyiltä.

² Suoritetaan opettajan pedagogisten opintojen yhteydessä.

Filosofian maisterin opinnot (120 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa

Seuraavassa on esitetty lyhyesti aineenopettajan maisterivaiheen opinnot pääaineena fysiikka.

Myös tutkijaksi valmistuneet / valmistumassa olevat fysiikan ja koulutusohjelman muiden oppiaineiden opiskelijat voivat pätevytyä aineenopettajaksi suorittamalla täydentävinä opintoina opettajan pedagogiset opinnot ja tarvittaessa täydentämällä fysiikan ja toisen opetettava aineen opinnot 60 op:ksi.

Toisaalta aineenopettaja voi halutessaan laajentaa opintonsa vastaamaan tutkijoilta vaadittavia maisterin opintoja. Jos aineenopettajan vaatimusten mukaan maisteriksi valmistunut haluaa suorittaa jatko-opintoja, hänen on täydennettävä opintonsa vastaamaan laajempaa maisterin tutkintoa. Vain 35 op:n pro gradu -tutkielma riittää suoraan jatko-opintoihin. Suppeamman pro gradu -tutkielman (20 op) tehnyt joutuu täydentämään opintojansa lisätutkielmalla jatko-opintojen aikana.

Aineenopettajan opinnot		
Fysiikka (väh. 60 op)	op	koodi
Pro gradu -tutkielma ¹	20	761684S
Kypsyysnäyte	0	761686S
Fysiikan tutkimusprojekti ²	6	766651S
Kvanttimekaniikka I (alkuosa)	6	763612S
Fysiikan syventäviä opintojaksoja ³	28	
<i>Yht.</i>		60
Pedagogiset opinnot	35	
Pää- tai sivuaineopintoja ⁴	25	
Yht.		120

Fysiikan koulutusohjelma

- ¹ Laajemmalla pro gradu -tutkielmalla (35 op) ei voi korvata pakollisia syventäviä kursseja.
 - ² Tutkimusprojekti tehdään jonkin syventävän kurssin alueesta.
 - ³ Olisi hyvä, jos tutkintoon sisältyisi kahden tieteenalan/sv:n kursseja (On mahdollista ottaa yksi kurssi esim. TTK/SO, TF, TT, ...)
 - ⁴ Täydennetään toisen opetettavan aineen opinnot 60 op:ksi. Mahdollisesti 3. aineen opintoja.
-

Huom: Opetusharjoitteluun kuuluvista valinnaisista opinnoista voi korvata enintään 3 opintopistettä (30 h vastaa 1 op:ttä) ainelaitoksella suoritettavalla harjoittelulla. Harjoittelu on suoritettava **ennen** korvattavan opintojakson aloittamista. Tarkempia ohjeita saa laitoksen aineenopettajakoulutuksen vastuuhenkilöltä.

Opinnot

Kuulustelut

Monet etenkin fysiikan opintojaksot voi suorittaa väli- tai päätekokeilla. Ellei näissä menesty hyväksyttävästi tai haluaa korottaa saamaansa arvosanaa, opintojakson voi suorittaa loppukokeella. Loppukokeita järjestetään kunkin oppiaineen yleisinä tenttipäivinä. Tarkempaa tietoa kunkin opintojakson kokeista ja koekäytännöistä saa laitoksen [www-sivulta \(http://physics.oulu.fi/\)](http://physics.oulu.fi/) kohdasta Opetus ja ilmoitustauluilta. Seuraavan lukukauden lukujärjestys ja tenttipäivät tulevat ilmoitustauluille ja [www-sivuille](http://physics.oulu.fi/) yleensä jo edellisen lukukauden lopussa.

Biofysiikan koekäytäntö poikkeaa hiukan fysiikan, teoreettisen fysiikan ja tähtitieteen vastaavista. Siitä on yksityiskohtaisempaa tietoa biofysiikan verkkosivuilla.

Geofysiikan käytännöt poikkeavat hiukan edellisestä. Tarkempia tietoja ja ohjeita LuK-tutkinnosta, FM-tutkinnosta, tenttimisestä, HOPS:n laatimisesta ja muista opiskeluun ja opetukseen liittyvistä asioista on geofysiikan verkkosivuilla <http://physics.oulu.fi/geofysiikka/opiskelu.html>

Kokeisiin ilmoittautuminen

Väli- ja päätekokeisiin voi osallistua, kun on ilmoittautunut kyseiseen opintojaksoon tai -kokonaisuuteen WebOodin kautta (<https://weboodi.oulu.fi/oodi/>). **Loppukokeeseen** on ilmoittauduttava WebOodin kautta viimeistään neljä vuorokautta ennen koetta.

Välikoe: Kurssin luentoperiodin kuluessa ja lopussa pidettävä koe, jonka kesto on tavallisesti 4 tuntia.

Päätekoe: Kurssin luentoperiodin lopussa pidettävä koe, jonka kesto on tavallisesti 4 tuntia.

Osatentti: Kurssin kuluessa pidettävä koe, jossa on vain yksi tehtävä ja jonka kokonaiskesto on 40 – 60 min.

Fysiikan koulutusohjelma

Loppukoe: Koe, jossa aikaisemmin, esimerkiksi edellisellä lukukaudella, luen-
noidun opintojakson voi tenttiä. Loppukokeella voi myös korottaa väli- tai pääteko-
keissa saatua opintojakson arvosanaa. Loppukokeen kesto on tavallisesti 4 tuntia.

Rajoituksia

- Syksyllä fysiikan opintonsa aloittaneet sivuaineopiskelijat saavat osallistua fysiikan peruskurssin opintojaksojen 761101P-761105P loppukokeisiin vasta sen jälkeen, kun tentittävän opintojakson pääteko on pidetty (paitsi, jos loppukoe on samalla pääteko).
- Opintojakson 761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 kokeeseen ei saa osallistua ennen kuin kaikki opintojaksoon kuuluvat harjoitustyöt on tehty.
- Kokeissa saa olla mukana vain **ei-ohjelmoitavia laskimia**.
- Luentoja, kokeita ja harjoitustöitä voidaan taloudellisista ja muista syistä joutua vähentämään tässä opinto-oppaassa ilmoitetuista määristä. Muutokset löytyvät parhaiten oppiaineen www-sivuilta.

Käytettävät arvosanat

Kaikissa oppiaineissa yksittäiset opintojaksot arvostellaan käyttämällä asteikkoa 0 – 5, jossa 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen. Käytössä ovat myös sanalliset arvostelut hyväksytty ja hylätty. Myös pro gradu -tutkielma arvostellaan asteikolla 1 - 5.

Useista opintojaksoista koostuvien opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy yksittäisten opintojaksojen opintopisteillä painotetusta arvosanojen keskiarvosta. Muista arvostelun yksityiskohdista saa tietoa laitoksen toimistosta, ilmoitustauluilta ja verkkosivuilta.

Opintoneuvonta

Kunkin oppiaineen opintoneuvojat, laitoksen amanuenssi ja muu henkilökunta auttavat opintoihin liittyvissä kysymyksissä ja yksilöllisen opintosuunnitelman laatimisessa. Opettajien ja muun henkilökunnan yhteystiedot löytyvät laitoksen verkkosivuilta <http://physics oulu.fi/> kohdasta Henkilökunta.

Opetukseen liittyvää informaatiota on laitoksen sivulla:
<http://physics oulu.fi/> kohdasta Opetus ja eri oppiaineiden omilta sivuilta.

Kurssikuvaukset

Opettajien sähköpostiosoite on muotoa **etunimi.sukunimi@oulu.fi**
Kurssikuvaukset löytyvät yliopiston www-sivuilta osoitteesta:
<https://weboodi oulu.fi/oodi/> kohdasta Hae.

Sivuaineopintokokonaisuudet

Seuraavassa on esitetty eri oppiaineiden tarjoamia sivuainekokonaisuuksia ja sivuaineopintoja (vähintään 15 op). Mukana on myös fysiikan koulutusohjelman opiskelijoille suunnattuja opintokokonaisuuksia. Opintojaksojen valinnoissa kannattaa pyrkiä sivuainekokonaisuuksiin (luonnontieteellisessä tiedekunnassa vähintään 15 op). Muiden tiedekuntien myöntämässä sivuaineissa raja voi olla suurempi.

On huomattava, että LuK-tutkintoon voi sisällyttää vain perus- ja aineopintotason opintoja. Maisterin tutkintoon tulevaisissa sivuaineopinnoissa voi olla myös syventäviä kursseja.

Fysiikka

Fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus 60 op sisältää perus- ja aineopintoja yhdistäviä opintojaksoja sekä perusopintojaksoja ja aineopintojaksoja. Sivuaineopiskelijat, jotka suorittavat vain fysiikan perusopintokokonaisuuden (25 op) tai sen osia, osallistuvat erillisille fysiikan perusopintojaksojen luennoille, joita järjestetään vuosittain.

Aikaisemmin perusopintojaksoja suorittaneet voivat jatkaa fysiikan aineopintojen opiskelua laitokselta saatavien ohjeiden mukaan.

Fysiikan opintosuoritusmerkinnän saa tutkintotodistukseen vähintään 15 op:n fysiikalisten tieteiden opinnoilla.

Fysiikan perusopintokokonaisuus (761110P) 25 op

Niille sivuaineopiskelijoille, jotka aloittavat fysiikan opinnot syksyllä 2009 tai myöhemmin.

Tämä opintokokonaisuus soveltuu fysiikan sivuaineopinnoiksi toisessa koulutusohjelmassa opiskelevalle.

Pohjatiedoiksi riittävät lukion laaja fysiikka ja matematiikka. Puutteellisia pohjatietoja voi täydentää esimerkiksi lukion oppikirjoista ja sopivilla matematiikan opinnoilla. Peruskurssin rinnalla suositellaan suoritettaviksi matematiikan opintojaksot Matematiikan perusmenetelmät ja Analyysi II. Opintokokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista, jotka suoritetaan erillisinä.

Perusopintokokonaisuus (25 op)	op	koodi
Perusmekaniikka	4	761101P
Lämpöoppi	2	761102P
Sähkö- ja magnetismioppi	4	761103P
Yleinen aaltoliikeoppi	3	761104P
Atomi- ja ydinfysiikka ¹	3	761105P

Fysiikan koulutusohjelma

Fysiikan laboratoriotyöt 1 (ent. Fysikaaliset mittaukset I)	3	761121P
Fysiikan laboratoriotyöt 2 ² (ent. Fysikaalisten tieteiden harjoitustyöt)	3	766106P
Fysiikan maailmankuva	3	761112P

¹ Atomi- ja ydinfysiikan luentoja ei järjestetä enää erikseen. Kurssin voi suorittaa joko loppukokeilla tai suorittamalla hyväksytysti 766326A Atomifysiikan ensimmäisen välikokeen.

² Fysiikan laboratoriotyöt 2 tehdään peruskurssikokonaisuutta varten 3 op:n laajuisena laboratorion tarjoamista töistä.

Huom. Koulutusohjelmassa useamman oppiaineen opintoihin hyväksyttävät opintojaksot voi käyttää vain kertaalleen, ts. yhteen oppiaineeseen.

Opintojaksot 761101P - 761104P luennoidaan peräkkäin yhden lukuvuoden aikana ja numerojärjestys on myös suositeltava suoritusjärjestys. Mikäli tästä poiketaan, jakso 761101P Perusmekaniikka on kuitenkin parasta suorittaa ensimmäisenä, sillä siihen sisältyy eräiden matemaattisten menetelmien esittely. Opintojakso 761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 on hyvä suorittaa ennen opintojaksoa 766106P Fysiikan laboratoriotyöt 2.

Fysiikan peruskurssiin sisältyvät opintojaksot arvostellaan erillisinä ja kokonaisuuden arvosana on opintojaksojen arvosanojen opintopisteillä painotettu keskiarvo.

Fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus 60 op (opetettava aine fysiikka)

Niille sivuaineopiskelijoille, jotka aloittavat fysiikan opinnot syksyllä 2009 tai myöhemmin.

Tämä kokonaisuus on tarkoitettu sivuaineopiskelijoille ja etenkin niille **aineenopettajiksi opiskeleville**, joiden toinen opetettava aine on fysiikka. Kokonaisuus sisältää vastaavat fysiikan perusopinnot. Opintokokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista, jotka suoritetaan erillisinä.

Fysiikka (60 op)	op	koodi	aika
Fysiikan matematiikkaa ¹	6	763101P	sl
Mekaniikka	6	766323A	sl-kl
Sähkömagnetismi	6	766319A	sl
Atomifysiikka 1	6	766326A	sl
Aaltoliike ja optiikka	6	766329A	kl
Fysiikan laboratoriotyöt 1 (ent. Fysikaaliset Mittaukset I)	3	761121P	sl/kl
Fysiikan laboratoriotyöt 2 ² (osittain entinen Fysikaalisten tieteiden harjoitustyöt)	4	766106P	sl-kl
Kiinteän aineen fysiikka (ent. Aineen rakenne I)	4	763333A	kl

Fysiikan koulutusohjelma

Ydin- ja hiukkasfysiikka (ent. Aineen rakenne II)	2	766334A	kl
Termofysiikka	6	766328A	sl
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2	763105P	kl
Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	3	764116P	kl
Fysiikan laboratoriotyöt 3 ^{2,3} (ent. Fysiikan harjoitustyöt)	4	766308A	sl-kl
Fysiikan ja kemian demonstraatiot	2	766309A	sl

¹ Ne, jotka ovat ehtineet matematiikassa jo pitemmälle, voivat ottaa tämän kurssin tilalle fysiikan valinnaisia opintoja.

² Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 -kursseissa sivuaineopiskelijat voivat halutessaan korvata tutkimusryhmissä tehtävät työt perinteisillä laboratorion tarjoamilla töillä.

³ **Muut kuin aineenopettajaksi opiskelevat sivuaineopiskelijat voivat suorittaa fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuuden 60 op tekemällä Fysiikan laboratoriotyöt 3 (6 op). Heille ei kuulu opintojaksot Fysiikan ja kemian demonstraatiot.**

Huom. Fysiikan ja kemian demonstraatiot voi sisältyä joko fysiikan tai kemian opintoihin, mutta ei molempiin. Useamman oppiaineen opintoihin hyväksyttävät opintojaksot voi käyttää vain yhteen oppiaineeseen.

Fysiikan 60 op:n kokonaisuuden suoritusjärjestys:

1. syys-lukukausi	1. kevät-lukukausi	2. syys-lukukausi	2. kevät-lukukausi	3. syys-lukukausi
Fysiikan matematiikkaa (6 op)	Johdatus suhteellisuusteoriaan 1 (2 op)		Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus (3 op)	
Mekaniikka (6 op)	Aaltoliike ja optiikka (6 op)	Sähkömagnetismi (6 op)	Kiinteän aineen fysiikka (4 op)	Termofysiikka (6 op)
		Atomifysiikka 1 (6 op)	Ydin- ja hiukkasfysiikka (2 op)	
Fysiikan laboratoriotyöt 1 (3 op)	Fysiikan laboratoriotyöt 2 (4 op)		Fysiikan laboratoriotyöt 3 (6 op)	

Huom. Kurssin Säteilysäteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus voi suorittaa myöhemminkin.

Fysiikan opintojen rinnalle suositellaan otettavaksi matematiikan opintoja.

Fysiikan koulutusohjelma

Teoreettinen fysiikka

Teoreettisen fysiikan perusopintokokonaisuus (25 op)

Niille sivuaineopiskelijoille, jotka aloittavat teoreettisen fysiikan opinnot syksyllä 2009 tai myöhemmin.

Opintokokonaisuuden tavoitteena on antaa yleiskuva teoreettisesta fysiikasta sekä perusvalmiudet matematiikan ja tietokoneiden käyttöön fysiikan ongelmien ratkaisemisessa.

Teoreettisen fysiikan perusopintokokonaisuus (15 – 25 op)		
<i>Pakollisia:</i>	op	koodi
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2	763105P
Fysiikan matematiikkaa	6	763101P
<i>Lisäksi valitaan 7-17 op esimerkiksi seuraavista kursseista:</i>		
Ohjelmoinnin perusteet	4	763114P
Fysiikan maailmankuva	3	761112P
Numeerinen mallintaminen	4	763315A
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2	2	763306A
Mekaniikka	6	766323A
Sähkömagnetismi	6	766319A
Atomifysiikka 1	6	766326A
Kiinteän aineen fysiikka	4	763333A
Ydin- ja hiukkasfysiikka	2	766334A
Termofysiikka	6	766328A

Huom. Useamman oppiaineen opintoihin hyväksyttävät opintojaksot voi käyttää vain yhteen oppiaineeseen.

Teoreettisen fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Niille sivuaineopiskelijoille, jotka aloittavat teoreettisen fysiikan opinnot syksyllä 2009 tai myöhemmin.

Opintokokonaisuuden tavoitteena on antaa perustiedot fysiikan eri osa-alueilta sekä perehdyttää fysiikan matemaattisiin menetelmiin.

Teoreettisen fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)		
Perusopintokokonaisuus	25	
Analyttinen mekaniikka	6	763310A
Kvanttimekaniikka I	10	763312A
Kvanttimekaniikka II	10	763313A
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2	2	763306A

Fysiikan koulutusohjelma

Lisäksi valitaan 7 op esimerkiksi seuraavista kursseista:

Sähkömagnetismi	6	766319A
Atomifysiikka 1	6	766326A
Kiinteän aineen fysiikka	4	763333A
Ydin- ja hiukkasfysiikka	2	766334A
Termofysiikka	6	766328A

Tähtitiede

Niille sivuaineopiskelijoille, jotka aloittavat tähtitieteen opinnot syksyllä 2009 tai myöhemmin.

Tähtitieteen perusopinnot sivuaineopiskeijoille

Tähtitieteen perusopintokokonaisuus (25 op)

	op	koodi
Johdatus tähtitieteeseen	3	765103P
Tähtitieteen perusteet	8	765104P
Tähtitieteen tutkimusprojekti 1	7	765333A
Vapaasti valittavia tähtitieteen aineopintoja	7	

Sivuaineopiskelijoiden 60 op kokonaisuus koostu tähtitieteen perusopinnoista 25 op ja aineopinnoista 35 op.

Tähtitieteen perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Tähtitieteen perusopintokokonaisuus 25

Lisäksi seuraavista kursseista oman valinnan mukaan:

Tähtitieteen tutkimusprojekti 1	7	765333A
Theoretical astrophysics	7	765373A
Galaksit ja kosmologia	5	765330A
Tähtien rakenne ja evoluutio	8	765343A
Taivaanmekaniikka	5	765304A
Tähtitieteen havaintomenetelmät	5	765398A
Planetologia	7	765303A

Voi sisältyä myös:

Vaihtuva-aiheisia aineopintoja / Erikoiskurssi	4-x	765385A
Plasmafysiikan perusteet	5	761353A
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	2	763105P
Johdatus suhteellisuusteoriaan 2	2	763306A
Analyttinen mekaniikka	6	763310A

Fysiikan koulutusohjelma

Biofysiikka

Biofysiikan perusopintokokonaisuus (25 op)

Kokonaisuuden tavoitteena on antaa perusteet biofysiikan kansainvälisesti tärkeimmistä aihepiireistä ja antaa kuva käytännön sovellustavoista.

Biofysiikan perusopintokokonaisuus (25 op)		
	op	koodi
Johdatus biofysiikkaan	3	764103P
Solujen biofysiikan perusteet	4	764115P
Solukalvojen biofysiikka	7	764323A
Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	3	764116P
Biofysiikan muita aineopintoja	9	

Sivuainemerkinnän voi antaa myös muista vähintään 15 op:n biofysiikan opintokokonaisuuksista. Sivuaineen sisällöstä on tällöin neuvoteltava biofysiikan professorin kanssa.

Biofysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Opintokokonaisuuden tavoitteena on antaa perustiedot biofysiikan eri osa-alueilta sekä perehdyttää biofysiikan keskeisiin menetelmiin, mittaamiseen ja mallintamiseen.

Biofysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)		
	op	koodi
Biofysiikan perusopintokokonaisuus	25	
Spektroskooppiset menetelmät	5	761359A
Biofysiikan harjoitustyöt I	5	764324A
Biosysteemien analyysi	5	764364A
Biofysiikan muita aineopintoja	20	

Huom. Useamman oppiaineen opintoihin hyväksyttävät opintojaksot voi käyttää vain kertaalleen, ts. yhteen oppiaineeseen.

Suosittelavia sivuainekokonaisuuksia biofysiikassa

Valinnoista neuvotellaan opiskelijakohtaisesti biofysiikan professorin kanssa. On huomattava, että sivuainekokonaisuuksia ei voi yhdistää LuK- ja FM-tutkintojen kursseista.

Fysiologia	op	koodi
Fysiologia (LTK/fysiologian laitos *)	15	040102A

* Tarkemmat tiedot fysiologian toimiston kautta.

Fysiikan koulutusohjelma

Signaalinkäsittely	op	koodi
Satunnaissignaalit (TTK/Mat. jaos)	5	031024A
Matemaattinen signaalinkäsittely (TTK/Mat. jaos)	6	031028S
Signaalit ja järjestelmät (TTK/Mat. jaos)	5	031049A
Digitaaliset suodattimet (TTK/STO)	5	521337S
Biosignaalien käsittely (TTK/STO)	4	521273S

Sivuaine koostuu ylläolevista kursseista muodostuvasta vähintään 15 op:n kokonaisuudesta. Merkinnän antaa sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelman opinto-neuvoja.

Lääketieteellinen fysiikka	op	koodi
Säteilyfysiikka, -biologia ja turvallisuus	3	764117P
Neurotieteen perusteet	5	764338A
Lääketieteellinen fysiikka	4	764633S
Hermoston tiedonkäsittely	5	764680S
Spektroskooppiset menetelmät	5	761359A
NMR-spektroskopia	5	761663S
Johdatus kliinisen lääketieteen tekniikkaan (LTK/Lääk.tekn.)	6	080901A
Sovellettu diagnostinen radiologia (LTK/Lääk.tekn.)	4	080910A
Sovellettu biomekaniikka (LTK/Lääk.tekn.)	4	080912S
Kliinisen kemian teknologia (LTK/Lääk.tekn.)	3	080913A
Digitaalinen kuvankäsittely (TTK/STO)	5	521467S
Digitaaliset suodattimet (TTK/STO)	5	521337S
Biosignaalien käsittely (TTK/STO)	4	521273S
Lääketieteelliset mittaukset (TTK/OEM)	5	521126S
Ultraäänitekniikka (TTK/OEM)	3	521127S

Sivuaine koostuu ylläolevista kursseista muodostuvasta vähintään 15 op:n kokonaisuudesta. Poikkeavista kurssivalinnoista (esimerkiksi ulkomailla suoritettut opinnot) tulee neuvotella biofysiikan professorin kanssa. Merkinnän sivuainekonaisuudesta antaa biofysiikan professori.

Lääketieteellinen tekniikka	op	koodi
Spektroskooppiset menetelmät	5	761359A
Lääkintälaitetekniikka	3	764369A
Johdatus kliinisen lääketieteen tekniikkaan (LTK)	6	080901A
Sovellettu biomekaniikka (LTK/Lääk.tekn.)	3	080913A
Kliinisen kemian teknologia (LTK/Lääk.tekn.)	3	080913A
Lääketieteen tekniikan ohjelmointityö (LTK/Lääk.tekn.)	5	580201A/ 580201S
Digitaalinen kuvankäsittely (TTK/STO)	5	521467S
Digitaaliset suodattimet (TTK/STO)	5	521337S
Biosignaalien käsittely (TTK/STO)	4	521273S
Lääketieteelliset mittaukset (TTK/OEM)	5	521126S
Ultraäänitekniikka (TTK/OEM)	3	521127S

Fysiikan koulutusohjelma

Mikroanturit (TTK/MEM)	4	521228S
Elektroniikan työ (TTK/STO)	6	521441S
Laitesuunnittelu (TTK/STO)	5	521405S
Optoelektroniset mittaukset (TTK/OEM)	4	521238S
Lääketieteen laitteiden suunnittelu (TTK/KO)	5	462054S

Sivuaine koostuu ylläolevista kursseista muodostuvasta vähintään 15 op:n kokonaisuudesta. Poikkeavista kurssivalinnoista (esimerkiksi ulkomailla suoritettut opinnot) tulee neuvotella biofysiikan professorin kanssa. Merkinnän sivuainekokonaisuudesta antaa biofysiikan professori.

Geofysiikka

Geofysiikan perusopintokokonaisuus (25 op)

Opintokokonaisuuden tavoitteena on antaa perustiedot kiinteän maan geofysiikan keskeisistä ilmiöstä, tutkimusmenetelmistä ja sovelluskohteista

Sivuainemerkinnän voi saada myös muista vähintään 15 op:n geofysiikan opintokokonaisuuksista. Kokonaisuuden sisällöstä on tällöin keskusteltava geofysiikan opiainevastaavan kanssa.

Geofysiikan perusopintokokonaisuus (25 op)

	op	koodi
Johdatus geofysiikkaan	3	762103P
Hydrologian ja hydrogeofysiikan perusteet	4	762193P
Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät	8	762102P
GIS ja paikkatiedon perusteet 1	3	762106P
Vapaasti valittavia geofysiikan opintoja	7	

Geofysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Opintokokonaisuuden tavoitteena on laajentaa geofysiikan perusopintokokonaisuudessa saatuja tietoja geofysiikan ilmiöistä, niiden tutkimiseen käytettävistä menetelmistä ja geofysikaalisten menetelmien sovellutuskohteista.

Geofysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Geofysiikan perusopintokokonaisuus	25	
Mittausaineiston käsittely	6	762304A
Vapaasti valittavia geofysiikan opintoja	29	

Fysiikan koulutusohjelma

Tietotekniikka fysiikassa

Opintokokonaisuus kootaan lähinnä fysiikan koulutusohjelman ja tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelman tuottamista kursseista. Merkinnän (vähintään 15 op) antaa teoreettisen fysiikan professori. Alla on lueteltu kysymykseen tulevia kursseja:

Tietotekniikka fysiikassa (15 – 25 op)		
Pakollisia:		
Ohjelmoinnin perusteet (Fys. ko)	4	763114P
Numeerinen mallintaminen (Fys. ko)	4	763315A
Vaihtoehtoisia:		
Johdatus ohjelmointiin (Tiet. käs.tiet. ko)	5	811122P
Unixin perusteet (Tiet. käs.tiet. ko)	3	810135P
Johdatus tietorakenteisiin (Tiet. käs.tiet. ko)	3	811376A
Numeerisen laskennan peruskurssi (Matem. ko)	8	801344A
Tietokonesimulaatiot (Fys. ko)	5	765617S
Tieteellinen ohjelmointi (Fys. ko)	6	763641S
Numeerinen ohjelmointi (Fys. ko)	6	763616S

Teknillisen tiedekunnan opiskelijoille tarkoitettut opintojaksot ja -kokonaisuudet

761190P Fysiikka K 10 op (Konetekniikan opiskelijoille)

Sisältö:

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4 op

761104P Yleinen aaltoliikeoppi 3 op

Vastuuhenkilö: Jukka Jokisaari.

761191P Fysiikka P 11 op (Prosessitekniikan opiskelijoille)

Sisältö:

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

761101P Perusmekaniikka 4 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4 op

Vastuuhenkilö: Jukka Jokisaari.

761199P Fysiikka Y 11 op (Ympäristötekniikan opiskelijoille)

Sisältö:

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

761101P Perusmekaniikka 4 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4 op

Vastuuhenkilö: Jukka Jokisaari.

Fysiikan koulutusohjelma

761194P Fysiikka T 14 op (Tuotantotalouden opiskelijoille)

Sisältö:

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

761101P Perusmekaniikka 4 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4 op

761104P Yleinen aaltoliikeoppi 3 op

Vastuuhenkilö: Jukka Jokisaari.

761193P Fysiikka S 16 op (Sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijoille)

Sisältö:

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

761101P Perusmekaniikka 4 op

761102P Lämpöoppi 2 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4 op

761104P Yleinen aaltoliikeoppi 3 op

Vastuuhenkilö: Jukka Jokisaari.

Sähkötekniikan opiskelijoille lisäksi:

766320A Soveltava sähkömagnetiikka 6 op

Ajoitus: 2. syyslukukausi

Toteutustavat: 36 h luentoja, 12 kpl laskuharjoituksia (24 h, laskupäivämenetelmälä), 4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe. Kotitehtävät 6 kpl. Projekti.

Vastuuhenkilö: Tuomo Nygrén

FYSIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOT

FYSIIKKA	op	op
Yleisopinnot General studies		
761011Y Orientoivat opinnot Orientation course for new students	2	761102P Lämpöoppi Basic thermodynamics
761013Y Pienryhmäohjaus Tutoring	2	761101P Perusmekaniikka Basic mechanics
761012Y Omaopettajaohjaus Senior tutoring	1	761103P Sähkö- ja magnetismioppi Electricity and magnetism
Fysiikan perusopinnot Basic studies in physics		761104P Yleinen aaltoliikeoppi Wave motion
761105P Atomi- ja ydinfysiikka Atomic and nuclear physics	3	Fysiikan aineopinnot Intermediate studies in physics
761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 Laboratory exercises in physics 1	3	766329A Aaltoliike ja optiikka Wave motion and optics
766106P Fysiikan laboratoriotyöt 2 Laboratory exercises in physics 2	4	766326A Atomifysiikka 1 Atomic physics 1
761112P Fysiikan maailmankuva Physical world view	3	766355A Avaruusfysiikan perusteet Basics of space physics

Fysiikan koulutusohjelma

766309A	Fysiikan ja kemian demonstraatio	2	tions		
	Demonstrations in physics and chemistry		766651S	Fysiikan tutkimusprojekti	6
766308A	Fysiikan laboratoriotyöt 3	6		Research project in physics	
	Laboratory exercises in physics 3		761644S	Fysikaaliset mittaukset	6
766338A	Fysiikkaa aineenopettajille	4		Physical measurements	
	Physics for teachers		766656S	Heliosfäärifysiikka	8
761386A	Kypsyyssnäyte	0		Heliospheric physics	
	Maturity test		761662S	Infrapunaskpektroskopia	8
761385A	LuK-tutkielma ja seminaari	10		Infrared spectroscopy	
	B.Sc. thesis and seminar		761658S	Ionosfäärifysiikka	8
766323A	Mekaniikka	6		Ionospheric physics	
	Mechanics		761670S	Kiinteän aineen NMR-spektroskopia	6
761353A	Plasmafysiikan perusteet	5		NMR spectroscopy in solids	
	Basics of plasma physics		766655S	Kosmiset säteet	8
766320A	Soveltava sähkömagnetiikka	6		Cosmic rays	
	Applied electromagnetism		766646S	Kvanttimekaniikan sovelluksia	6
761359A	Spektroskooppiset menetelmät	5		SR-spektroskopiassa	
	Spectroscopic methods			Applications of quantum mechanics in SR based spectroscopy	
766319A	Sähkömagnetismi	6	761686S	Kypsyyssnäyte	0
	Electromagnetism			Maturity test	
766328A	Termofysiikka	6	761675S	Laser- ja synkrotronisäteilyfysiikka	6
	Thermophysics			Laser and synchrotron radiation physics	
761337A	Työharjoittelu	3-6	761664S	Laserfysiikka	6
	Practical training			Laser physics	
766334A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	2	761668S	Laskennallinen fysiikka	6
	Nuclear and particle physics			Computational physics	
Fysiikan syventävät opinnot			761657S	Magnetosfäärifysiikka	8
Advanced studies in physics				Magnetospheric physics	
766643S	Atomifysiikan sovellutukset	4	766660S	Molekyylien ominaisuudet	6
	Applications of atom physics			Molecular properties	
761671S	Atomifysiikka 2	8	761661S	Molekyylifysiikka	8
	Atomic physics 2			Molecular physics	
766654S	Aurinkofysiikka	8	766661S	NMR-kuvaus	8
	Solar physics			NMR imaging	
761673S	Elektroni- ja ionispektroskopia	8	761663S	NMR-spektroskopia	8
	Electron and ion spectroscopy			NMR spectroscopy	
766648S	Elektronispektroskopian jatkokurssi	8	761669S	NMR-spektroskopian sovellukset	6
	Extension course in electron spectroscopy			Applications of NMR spectroscopy	
761648S	Epäkoherentin sirontatutkan perusteet	8	761665S	Optiikka	8
	Fundamentals of incoherent scatter radar			Optics	
766694S	Erikoiskurssi		761653S	Plasmafysiikka	8
	Special course			Plasma physics	
761666S	Fourier-muunnokset ja niiden sovellutukset	6	761683S	Pro gradu -tutkielma	35
	Fourier transform with applica-			Pro gradu thesis	
			761684S	Pro gradu -tutkielma	20
				Pro gradu thesis	

Fysiikan koulutusohjelma

766647S	Quantum information Quantum information	6	physics Strong- and short-pulse atomic physics		
761649S	Revontulifysiikka Auroral physics	6	766632S	Sähkömagneettiset aallot Electromagnetic waves	6
761672S	Röntgenfysiikka X-ray physics	6	761645S	Tutkimustyön perusteet Introduction to experimental physical research	6
766650S	SR-fysiikan sovellutukset Applications of SR physics	4			
766649S	Strong- and short-pulse atomic	6			

GEOFYSIIKKA	op		op
--------------------	-----------	--	-----------

Geofysiikan perusopinnot					
Basic studies in geophysics					
762153P	Geofysiikan laboratoriotyöt Geophysical laboratory experiments	2	kurssit An intermediate level course from another Finnish university		
762106P	GIS ja paikkatiedon perusteet 1 GIS and spatial data 1	3	762363A	Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa ulkomailla suoritettut kurssit An intermediate level course from another university abroad	
762193P	Hydrologian ja hydrogeofysiikan perusteet Introduction to hydrology and hydrogeophysics	4	762321A	Seismologia ja maan rakenne Seismology and the structure of the earth	5
762103P	Johdatus geofysiikkaan Introduction to geophysics	3	762352A	Työharjoittelu Practical training	5
762135P	Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan Introduction to global environmental geophysics	6	Geofysiikan syventävät opinnot		
762102P	Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät Geophysical research methods of rock and soil	8	Advanced studies in geophysics		
Geofysiikan aineopinnot					
Intermediate studies in geophysics					
762332A	Aerogeofysiikka Airborne geophysics	3	762627S	Aika-alueen sähkömagneettiset tutkimusmenetelmät Time-domain electromagnetic research methods	3
762322A	Geomagnetismi Geomagnetism	5	762629S	Fennoskandian kallioperän geofysikaaliset ominaisuudet Geophysical properties of the crust and upper mantle in Fennoscandia	4
762315A	Kaukokartoitus Remote sensing	5	762620S	Geofysiikan ATK Computers in geophysics	3
762379A	Kypsyysnäyte Maturity test	0	762662S	Geofysiikan erikoisluennot Special courses in geophysics	
762382A	LuK-tutkielma ja seminaari B.Sc. thesis and seminar	10	762603S	Geofysikaaliset kentät Geophysical field theory	8
762304A	Mittausaineiston käsittely Geophysical data processing	6	762606S	GIS ja paikkatiedon perusteet 2 GIS and spatial data 2	3
762361A	Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa kotimaassa suoritettut		762660S	Ice & Snow Physics & Chemistry & Glaciology Ice & Snow Physics & Chemistry & Glaciology	3

Fysiikan koulutusohjelma

762645S	Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi Field course in bedrock mapping and applied geophysics	3	another university abroad
762679S	Kypsyysnäyte Maturity test	0	762681S Opinnäyte (pro gradu -tutkielma ja esitelmä) M.Sc. work (thesis and seminar) 35
762624S	Maa- ja kallioperän sähköiset tutkimukset Electrical research methods of rock and soil	5	762684S Opintoretki Excursion 2
762628S	Maan termiset prosessit Thermal processes of the earth	5	762612S Painovoima- ja magneettiset menetelmät Gravimetric and magnetic methods 5
762616S	Maatutkaluotaus Ground penetrating radar sounding	5	762607S Petrofysiikka Physical properties of rocks 6
762625S	Magnetotelluriikka Magnetotellurics	5	762630S Sähkömagneettisten kenttien mallintaminen Modelling of electromagnetic fields 5
762636S	Matalaseismiset luotaukset Shallow seismic soundings	6	762611S Sähkömagneettisten mittausten teoria Theory of electromagnetic methods 5
762661S	Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa kotimaassa suoritettut kurssit An advanced level course from another Finnish university		762605S Tulkintateoria Interpretation theory 6
762663S	Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa ulkomailla suoritettut kurssit An advanced level course from		762617S VLF-menetelmä VLF-method 5
			762646S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi Field course in environmental geology and applied geophysics 3

TEOREETTINEN FYSIIKKA		op	op
Teoreettisen fysiikan perusopinnot Basic studies in theoretical physics			
763101P	Fysiikan matematiikkaa Mathematics for physics	6	763313A Kvanttimekaniikka II Quantum mechanics II 10
763105P	Johdatus suhteellisuusteoriaan 1 Introduction to relativity 1	2	763385A Kypsyysnäyte Maturity test 0
763114P	Ohjelmoinnin perusteet Introduction to programming	4	763330A LuK-tutkielma ja seminaari B.Sc. thesis and seminar 10
Teoreettisen fysiikan aineopinnot Intermediate studies in theoretical physics			
763310A	Analyttinen mekaniikka Analytical mechanics	6	763311A Matemaattiset apuneuvot Mathematical methods 6
763306A	Johdatus suhteellisuusteoriaan 2 Introduction to relativity 2	2	763315A Numeerinen mallintaminen Numerical modelling 4
763333A	Kiinteän aineen fysiikka Solid state physics	4	
763312A	Kvanttimekaniikka I Quantum mechanics I	10	

Fysiikan koulutusohjelma

Teoreettisen fysiikan syventävät opinnot					
Advanced studies in theoretical physics					
763655S	Astrohiukkasfysiikka Astroparticle physics	6	763682S	Numerical programming Pro gradu -tutkielma Pro gradu thesis	20
763654S	Hydrodynamiiikka Hydrodynamics	6	763683S	Pro gradu -tutkielma Pro gradu thesis	35
763629S	Klassinen kenttäteoria Classical field theory	6	763620S	Statistinen fysiikka Statistical physics	10
763628S	Kondensoidun materian fysiikka Condensed matter physics	10	763645S	Suprajohtavuus Superconductivity	6
763622S	Kvanttimekaniikan jatkokurssi Advanced course in quantum mechanics	10	763698S	Syventävä erikoiskurssi Advanced special course	6-10
763612S	Kvanttimekaniikka I Quantum mechanics I	10	763696S	Sähköiset kuljetusilmiöt meso- skooppisissa rakenteissa Electronic transport in meso- scopic systems	6
763693S	Kvanttioptiikkaa sähköisissä piireissä Quantum optics in electric circuits	6	763641S	Tieteellinen ohjelmointi Programming	6
763685S	Kypsyysnäyte Maturity test	0	763650S	Työharjoittelu Practice	3
763694S	Materiaalifysiikan menetelmiä Methods in material physics	6	763695S	Yleinen suhteellisuusteoria General relativity	6
763616S	Numeerinen ohjelmointi	6			

BIOFYYSIIKKA			op			op		
Biofysiikan perusopinnot								
Basic studies in biophysics								
764103P	Johdatus biofysiikkaan Introduction to biophysics	3	764323A	Basic neuroscience Solukalvojen biofysiikka Cell membrane biophysics	7	764337A	Työharjoittelu Practical training	3-9
764115P	Solujen biofysiikan perusteet Foundations of cellular biophysics	2-4	764327A	Virtuaaliset mittausympäristöt Virtual measurement environ- ments	5	Biofysiikan syventävät opinnot		
764116P	Säteilyfysiikka, -biologia ja - turvallisuus Radiation physics, biology and safety	3	Advanced studies in biophysics			764660S	Bioelektroniikka Bioelectronics	4
Biofysiikan aineopinnot						764625S	Biofysiikan laboratoriprojektit Laboratory projects of biophysics	4-9
Intermediate studies in biophysics						764651S	Biofysiikan tutkimusprojekti ja seminaari Research project in biophysics	10
764364A	Biosysteemien analyysi Analysis of biosystems	4	764668S	Biosysteemien simulointi Simulation of biosystems	5			
764395A	Kypsyysnäyte LuK-tutkintoon Maturity test for BSc	0						
764306A	LuK-tutkielma ja seminaari B.Sc. thesis and seminar	10						
764369A	Lääkintälaitetekniikka Medical equipments	3						
764338A	Neurotieteen perusteet	5						

Fysiikan koulutusohjelma

764630S	Epälineaaristen systeemien identifiointi Identification of nonlinear systems	6	Identification of linear systems		
764694S	Erikoiskurssi Special course		764633S	Lääketieteellinen fysiikka Medical physics	4
764620S	Hemodynaamiikka Hemodynamics	4	764619S	Molekyylien biofysiikka Molecular biophysics	4
764680S	Hermoston tiedonkäsittely Neuronal information processing	5	764638S	Neurotieteen perusteet Basic neuroscience	5
764695S	Kypsyysnäyte FM-tutkintoon Maturity test for MSc	0	764697S	Pro gradu -tutkielma Pro gradu thesis	35
764629S	Lineaaristen systeemien identifiointi	5	764623S	Solukalvojen biofysiikka Cell membrane biophysics	7
			764632S	Sähköfysiologian menetelmät Electrophysiological methods	6
			764606S	Vuosittain vaihtuva aihe Special advanced course	3-9

TÄHTITIEDE		op			op
Tähtitieteen perusopinnot Basic studies in astronomy			Astronomical observing techniques		
765103P	Johdatus tähtitieteeseen Introduction to astronomy	3	765333A	Tähtitieteen tutkimusprojekti 1 Study project in astronomy 1	7
765106P	Tähtitieteen historia History of astronomy	3	765385A	Vierailevan luennoitsijan antama kurssi Special course given by a visiting lecturer	4-6
765104P	Tähtitieteen perusteet Fundamentals of astronomy	8	Tähtitieteen syventävät opinnot Advanced studies in astronomy		
Tähtitieteen aineopinnot Intermediate studies in astronomy			765638S	Areologia Areology	6
765394A	Erikoiskurssi Special course		765694S	Erikoiskurssi Special course	4-10
765330A	Galaksit ja kosmologia Galaxies and cosmology	5	765671S	Gasdynamics and interstellar medium Gasdynamics and interstellar medium	8
765357A	Kypsyysnäyte Maturity test	0	765657S	Kypsyysnäyte Maturity test	0
765356A	LuK-tutkielma ja seminaari B.Sc. thesis and seminar	10	765661S	Linnunradan rakenne ja kinematiikka Structure and kinematics of Milky Way	6
765303A	Planetologia Planetology	7	765678S	Meteoriitit ja törmäyskraaterit Meteorites and impact craters	6
765304A	Taivaanmekaniikka Celestial mechanics	5	765645S	Planeettojen kartoitus Mapping the planets	4
765373A	Teoreettinen astrofysiikka Theoretical astrophysics	7			
765366A	Tilastolliset menetelmät tähtitieteessä Statistical methods in astronomy	5			
765343A	Tähtien rakenne ja evoluutio Stellar structure and evolution	8			
765336A	Tähtitieteen havaintomenetelmät	5			

Fysiikan koulutusohjelma

765621S	Pro gradu -tutkielma Pro gradu thesis	20	765666S	Tilastolliset menetelmät tähtitie- teessä Statistical methods in astronomy	5
765624S	Pro gradu -tutkielma Pro gradu thesis	35	765655S	Tutkimusprojekti 2 / Työharjoit- telu Research project	6
765676S	Radiative Processes in Astro- physics Radiative Processes in Astro- physics	8	765643S	Tähtien rakenne ja evoluutio Stellar structure and evolution	8
765648S	Relativistic Astrophysics Relativistic Astrophysics	8	765608S	Tähtijärjestelmien dynamiikka Stellar dynamics	7
765609S	Selenologia Selenology	6	765693S	Tähtitieteen syventäviä opintoja muissa korkeakouluissa Advanced astronomy studies at other universities	
765637S	Terrestristen planeettojen basalttinen vulkanismi Basaltic volcanism on terrestrial planets	6	765683S	Venus: geologiaa ja geofysiikkaa Venus: geology and geophysics	6
765673S	Theoretical astrophysics Theoretical astrophysics	7	765692S	Vierailevan luennoitsijan antama kurssi Special course given by a visiting lecturer	4-6
765617S	Tietokonesimulaatiot Computer simulations	5			

HENKILÖKUNTAA

Postiosoite: PL 3000, 90014 OULUN YLIOPISTO

Sähköposti: physics@oulu.fi

Laitoksen johtaja:	professori, LT Matti Weckström	553 1125
Laitoksen vara-	professori, FT Heikki Salo (tutkimus)	553 1931
johtajat:	dosentti, FT Juhani Lounila (opetus)	553 1311
Oppiaineiden vastuuhenkilöt:		
biofysiikka:	professori, LT Matti Weckström	553 1125
fysiikka:	professori, FT Jukka Jokisaari	553 1308
geofysiikka:	professori, FT Pertti Kaikkonen	553 1403
teoreettinen fysiikka:	professori, TkT Erkki Thuneberg	553 1874
tähtitiede:	professori, FT Juri Poutanen	553 1962
Osastojohtajat:		
Aineen rakenteen ja toiminnan fysiikka:		
	Helena Aksela, prof.	553 1319
Maan ja avaruuden fysiikka:		
	professori, FT Juri Poutanen	553 1962
Amanuenssi:	Anja Pulkkinen, FM	553 1285
Opintoneuvojat:		
biofysiikka:	Kyösti Heimonen, FT	553 1117
fysiikka:	Seppo Alanko, dos., FT	553 1313
geofysiikka:	Toivo Korja, dos., FT	553 1404
teoreettinen fysiikka:	Timo Virtanen, FM	553 1875
tähtitiede:	Pertti Rautiainen, dos., FT	553 1949

Useimmilla henkilökuntaan kuuluvilla on sähköposti, jonka osoite on muotoa:
etunimi.sukunimi@oulu.fi

Päivitetty henkilökuntaluettelo on laitoksen www-sivulla: <http://physics.oulu.fi>

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) **YL132**

Fysiikka: Mervi Niemelä, Puh 553 1379, e-mail: mervi.niemela@oulu.fi

Fysiikan koulutusohjelma

Geotieteiden koulutusohjelma

Geotieteet on yhteisnimitys tieteenaloille, jotka keskittyvät maapallon ja sen eri osien synnyn, kehityksen, koostumuksen ja rakenteen selvittämiseen sekä kallioperässä ja maaperässä olevien luonnonvarojen tutkimukseen ja etsintään.

Geotieteillä on ollut tärkeä merkitys modernin luonnontieteellisen maailmankuvan kehittäjänä ja edistäjänä. Toisaalta geotieteillä on tärkeä yhteiskunnallinen merkitys, sillä ilman tietoa kallioperästä ja maaperästä yhteiskunnan raaka-ainehuollon järjestäminen ja kestävä kehitys turvaaminen on mahdotonta. Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena on ymmärtää maapallon muinaisia ja nykyisiä geologisia prosesseja sekä ihmiskunnan hyvinvointiin vaikuttavia geologisia tekijöitä. Nykyaikainen geologinen tutkimustyö edellyttää monipuolista koulutus- ja tutkimusyhteistyötä myös muiden luonnontieteiden ja tekniikan alojen suuntaan.

Geotieteissä päähuomio kiinnitetään erilaisiin prosesseihin, kuten magmatismiin, metamorfoosiin, deformaatioon, eroosioon ja sedimentaatioon sekä niiden tuloksina syntyneisiin geologisiin muodostumiin. Tavoitteena on selvittää maapallon eri osiin vaikuttaneiden fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten prosessien toimintaa ja tuotteita. Kallioperän ja maaperän syntyyn ja kehitykseen sekä pohjoihin luonnonilmiöihin kohdistuva perustutkimus tarjoaa tieteellisen lähtökohdan uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen ja ympäristön tutkimukselle sekä muulle soveltavalle tutkimukselle. Ympäristötutkimussuuntaa on kehitetty viime vuosina perinteisten geotieteellisten sovellutusten, kuten luonnonvarojen etsinnän ja kartoitustehtävien ohella. Myös kiinnostus arktisten alueiden ympäristöön ja luonnonvaroihin on tällä hetkellä voimakkaassa kasvussa.

Geotieteiden koulutusohjelman tavoitteena on antaa opiskelijoille valmiudet työskennellä geotieteiden eri osa-alueiden asiantuntijoina erilaisissa julkisen ja yksityisen sektorin tehtävissä. Se ohjaa heidät ymmärtämään maapallolla vaikuttavien geologisten prosessien toimintaa ja geologisten muodostumien syntymekanismeja. Tavoitteena on oppia menneisyydestä, ymmärtää nykyisyys sekä niiden pohjalta ennustaa tulevaa. Opetus auttaa soveltamaan opittuja asioita maankamaran luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä hyödyntämisessä ja myös suojelussa. Yhä enemmän geologista tietoa tarvitaan ympäristögeologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa ja ympäristöongelmien ratkaisuisissa. Tutkimusala on monitieteinen, ja sen vuoksi hyödyllisiä sivuaineita ovat kemia, fysiikka, maantiede, biologia, matematiikka, tietojenkäsittelytieteet sekä prosessi-, vesi- ja ympäristötekniikka.

Koulutuksessa kenttä- ja laboratoriotyöskentely muodostaa teoreettisten opintojen ohella tärkeän osuuden. Koulutuksella saavutetaan useita yleisiä valmiuksia kuten kyky monipuoliseen viestintään ja ongelmanratkaisuun. Muita tieteenalalle ominaisia taitoja ovat: 1) ajan ja tilan huomioon ottavan, neliulotteisen hahmotuskyvyn omaksuminen maata muovaavissa prosesseissa, 2) valmius kentältä ja laboratorion osta saatujen tietojen integroimiseen sekä taito synteesien ja mallinnuksen tekemiseen, 3) kyky monipuolisen ja kattavan tiedon hankkimiseen nykyisin vaikuttavista ympäristöprosesseista ja 4) kyky syvällisen käsityksen muodostamiseen geologis-

Geotieteiden koulutusohjelma

ten raaka-ainevarojen hyödyntämis- ja suojelutarpeista. Kansainvälisyys on luonteva osa koulutusta ja tulevia työtehtäviä, sillä geologisten muodostumien rajat eivät noudata valtioiden eivätkä kielialueiden rajoja. Koulutus tarjoaa hyvät mahdollisuudet opiskelijalle siirtyä halutessaan jatkamaan opintojaan ulkomaisiin yliopistoihin.

Oulun yliopistossa geotieteiden opetus ja tutkimus tapahtuvat Geotieteiden laitoksella kolmessa oppiaineessa, jotka ovat:

Geologia ja mineralogia
Maaperägeologia
Geokemia

Opetuksen sisältö jakautuu koulutusohjelman puitteissa kolmelle oppiaineelle seuraavasti:

Geologiassa ja mineralogiassa keskitytään mineraalien, kivilajien ja kallioperän tutkimukseen. *Mineralogiassa* kiinnostuksen kohteina ovat mineraalien koostumus, rakenne, esiintyminen, syntymekanismit ja hyötykäyttö. Mineralogia muodostaa siten perustan muille geologian alan opinnoille ja tutkimukselle. *Alueellinen geologia* käsittelee tutkittavan alueen geologisia yleispiirteitä ja kallioperän kehitystä. *Magmakivien petrologiaksi* sanotaan sitä tieteenalaa, joka käsittelee sulasta kiviaineksesta, magmasta syntyvien kivilajien ominaisuuksia ja niiden syntyyn liittyviä tekijöitä. *Metamorfisten kivien petrologia* selvittää muutoksia, jotka tapahtuvat kivissä kiinteässä olomuodossa syvällä maankuoressa. *Rakennegeologiassa* tarkastellaan kallioperän mekaanista muovautumista, ns. deformaatiokäyttäytymistä ja sen tuloksena syntyneitä rakennepiirteitä. *Sedimenttipetrologiassa* tarkastellaan sedimenttikivien esiintymistä ja syntyä. *Tektoniikka* käsittelee maapalloa kokonaisuutena ja sen eri kehii muokkaavia globaaleja, maapallon vaippaan ja koko kuoreen vaikuttavia prosesseja, joista esimerkkinä ovat vuorijonojen synty ja niihin liittyvät laaja-alaiset tapahtumat. *Malmigeologiassa* selvitetään malmien ominaisuuksia, luokitte- lua ja syntyproesseja, ja siten se muodostaa pohjan myös malminetsintätyölle.

Maaperägeologiassa tarkastellaan pääasiassa maalajeista koostuvaa maankuoren pintaosaa, joka on suurimmalta osaltaan syntynyt maapallon kehityshistorian nuorimmalla geologisella kaudella, kvartaarikaudella. Tästä syystä alaa nimitetään yleisesti myös kvartaarigeologiaksi. Maaperägeologian osa-alueita ovat fysikaalinen geologia ja siinä erityisesti Suomen oloja silmällä pitäen glasiaaligeologia, historiallinen geologia ja paleontologia. *Fysikaalisen maaperägeologian* piiriin kuuluvat erityyppiset maalajit, niiden syntyvät ja ominaisuudet sekä niistä rakentuneet morfologiset muodostumat. Taloudellisesti se on tärkeä osa-alue, sillä sen tuottamaa tietoa käytetään mm. aluesuunnittelussa, malminetsinnässä, maa- ja metsätaloudellisissa tutkimuksissa, pohjavesivarojen selvityksissä, turvetutkimuksissa, maarakennusalan tehtävissä sekä erilaisia ympäristökysymyksiä ratkottaessa. *Historiallisen geologian* tavoitteena on selvittää geologisten tapahtumien aikajärjestys, muodostumien ikäsuhteet ja maapallon elämän ja ilmaston kehitys käyttäen geologisia, paleontologisia ja geokronologisia menetelmiä.

Geotieteiden koulutusohjelma

Geokemiassa tutkitaan alkuaineiden ja niiden isotooppien esiintymistä, käyttäytymistä ja kiertokulkua luonnossa. Tutkittaviin materiaaleihin kuuluvat maaperä ja kallioperä malmeineen ja mineraaleineen, maannos, luonnon vedet, biosfääri ja ilma. Geokemia on pilkkoutunut moniin osa-alueisiin ja geokemiallisia tutkimusmenetelmiä käytetään laajasti geologian muilla osa-alueilla ja myös muissa tieteissä. *Isotooppigeokemiassa* analysoidaan radiogeenisten ja stabiilien isotooppien runsauksia ja niiden avulla tehdään ikämääryksiä ja päätelmiä kivien tai muiden tutkimuskohteiden syntymekanismeista ja syntyyn liittyvistä olosuhteista. *Ympäristögeokemiassa* pyritään erottamaan luonnon omien prosessien ja ihmisen toiminnasta aiheutuneet kemialliset muutokset ympäristössä. *Kosmogeokemiassa* tutkitaan maapallon ulkopuolisia materiaaleja, meteoriitteja sekä kuiden ja planeettojen kiviä ja kaasukehiä. *Geokemiallisessa malminetsinnässä* hyödynnetään kallio- ja maaperän geokemiallisia ominaisuuksia uusien malmiesiintymien löytämiseksi. Geokemian opetuksen tarkoituksena on paitsi tarjota mahdollisuus erikoistua geokemiaan, myös antaa opetusta, jolla tuetaan geotieteiden laitoksen eri suuntautumisvaihtoehtojen piirissä tapahtuvaa opiskelua ja tutkimusta.

Geotieteiden laitokselta valmistuneet henkilöt ovat sijoittuneet työtehtävissään mm. Geologian tutkimuskeskukseen, Suomen ympäristökeskukseen, yliopistoihin, elykeskuksiin ja muihin julkishallinnon tehtäviin. Yksityisellä sektorilla merkittäviä työnantajia ovat koti- ja ulkomaiset malminetsintäorganisaatiot, kaivosteollisuus sekä rakennus- ja ympäristöalan konsulttitoimistot. Geologien päätehtäviä näissä organisaatioissa ovat kallio- ja maaperän tutkiminen ja kartoitus, malminetsintä ja malmigeologiset tutkimukset, maa-aines- ja turvevarojen tutkimus ja inventointi, pohjavesiselvitykset ja – tutkimukset sekä erilaiset ympäristötutkimuksen ja ympäristöhallinnon tehtävät.

Pääaineet, tutkintojen yleisrakenteet ja suuntautumisvaihtoehdot

Geotieteiden laitoksella voidaan suorittaa tutkinnot kahdessa eri pääaineessa: geologiassa ja mineralogiassa sekä maaperägeologiassa. Koulutusohjelmassa on mahdollista suorittaa 180 op laajuinen alempi korkeakoulututkinto eli luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK). Tämän jälkeen opiskelijalla on mahdollisuus jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon eli filosofian maisterin tutkintoon (FM), joka sisältää LuK-tutkinnon lisäksi yhteensä 120 op opinto-ohjelman mukaisia aineopintoja ja syventäviä opintoja. Valitun pääaineen syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 60 op verran, johon sisältyy 35 op laajuinen pro gradu -tutkielma.

Ylemmän korkeakoulututkinnon voi suorittaa kolmen eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto, jossa on mahdollisuus erikoistua myös vuorialalle
- Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto
- Geoympäristön suuntautumisvaihtoehto

Opiskelija voi valita vapaasti haluamansa suuntautumisvaihtoehdon. Valinta suositellaan tehtäväksi toisen tai viimeistään kolmannen opiskeluvuoden aikana. Valinta ei ole sitova, vaan suuntautumisvaihtoehtoa voi siltaopintojen kautta vaihtaa koulutusohjelman sisällä vielä opintojen myöhemmissäkin vaiheissa.

Geotieteiden koulutusohjelma

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti opiskelevat valitsevat pääaineekseen geologian ja mineralogian ja maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa maaperägeologia on pääaine. Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa pääaine voi olla joko geologia ja mineralogia tai maaperägeologia.

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon tavoitteena on tarjota riittävät tiedot ja taidot, jotta ylemmän korkeakoulututkinnon suoritettuaan henkilö olisi valmis suoriutumaan monipuolista kallioperän tuntemusta edellyttävistä tehtävistä. Tärkeitä sovellutuksia ovat geologiseen kartoitukseen, geologisten muodostumien tutkimiseen, taloudellisten esiintymien etsintään ja hyötykäyttöön sekä ympäristökysymysten hallintaan tähtäävät tehtävät. Suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti valmistuneet ovat sijoittuneet geologeiksi valtionhallinnon ja yksityisten yhtiöihin palvelukseen. Vuorialan opetus tapahtuu yhteistyössä teknillisen tiedekunnan (TTK) prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa. Opiskelijalla on myös mahdollisuus sisällyttää kurssivalikoimaansa Luulajan teknillisen yliopiston (LTU) kansainväliseen opetustarjontaan kuuluvia valinnaisia kursseja. Vuorialan erikoistumisalan koulutus keskittyy kaivostoiminnan täyteen elinkaareen liittyvien prosessien ja toimintojen ymmärtämiseen ja hallintaan. Erikoistumisalaan liittyviä keskeisiä aihealueita ovat malminetsintä, malmi- ja kaivosgeologia, malmimineralogia, teknillinen mineralogia, rikastustekniikka, kaivostekniikka, kaivannaisteollisuuteen liittyvä ympäristötekniikka, teollisuustalous sekä ympäristö- ja kaivoslainsäädäntö.

Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon opetuksessa ja tutkimuksessa ovat keskeisellä sijalla niin Suomen kuin lähialueidenkin maaperän ominaisuudet, syntymekanismit ja historia. Perustiedonsovelluskenttä on laaja vaihdellen globaalista ilmastomuutostutkimuksesta malminetsintään. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon suorittaneella henkilöllä on valmiudet suoriutua erilaisista kaivannaisteollisuuteen ja ympäristöön liittyvistä suunnittelu- ja asiantuntijatehtävistä, jotka liittyvät mm. malminetsintään, maa-ainesten ja pohjavesivarojen inventointiin, hankintaan ja suojeluun, seutu- ja aluesuunnitteluun, turvevarojen arviointiin, suojeluun ja hyödyntämiseen, pohjarakennustehtäviin ja paleolimnologiin selvityksiin. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdo tarjoaa hyvät lähtökohdat ymmärtää luonnon fysikaalisia prosesseja ja soveltaa maaperägeologista tietoa käytännön tarpeisiin.

Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa pääaine voi olla joko geologia ja mineralogia tai maaperägeologia. Suuntautumisvaihtoehdon opetus tapahtuu yhteistyössä Teknillisen tiedekunnan Prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa. Opetusohjelma antaa käytännön ympäristötoimenpiteiden hallintaan kohdistuvaa asiantuntijakoulutusta. Keskeisellä sijalla ovat geoympäristön materiaalit ja uusia tuotteita, geomekaaniset prosessit, ympäristövahinkojen riskiarvioinnit, suojaus- ja kunnostustekniikat ja pohjavesitekniikka. Geologian kurssien ohella suuntautumisvaihtoehdon valinneet opiskelijat suorittavat geo- ja vesitekniikan sekä matematiikan kursseja.

Jatkotutkintoina geotieteissä voidaan suorittaa filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnot.

OPINNOT ja LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN TUTKINTO

Geotieteiden opinnot koostuvat luennoista, ohjatuista ja omatoimisista harjoitustöistä sekä maastokursseista. Laitoksen amanuenssi opastaa opintoihin liittyvissä yleisissä kysymyksissä ja henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) tekemisessä. Opintoneuvojat avustavat oppiainekohtaisissa erityiskysymyksissä. Geokemiaan liittyvissä kysymyksissä opintoneujana toimii Eero Hanski, geologiaan ja mineralogiaan liittyvissä kysymyksissä Aulis Kärki ja maaperägeologian kysymyksissä Tiina Eskola.

Opiskelu aloitetaan geotieteiden perusopinnoilla, jotka suoritetaan ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Ensimmäisen lukuvuoden lopulla on mahdollista suorittaa myös ensimmäiset aineopintoihin kuuluvat pakolliset kurssit. Ydinopintoihin sisältyvät sivuaineopinnot on syytä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja kemian opintoihin on syytä ryhtyä jo ensimmäisen opintovuoden syyslukukaudella. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman avulla on mahdollista poiketa hyväksytyistä tutkintorakenteista.

Hyvän perustan tulevien työtehtävien hallintaan muodostavat geotieteiden opintojen ohessa hankitut valmiudet sivuaineissa, eritoten kemiassa, tietojenkäsittelytieteissä, geofysiikassa, fysiikassa ja matematiikassa.

Alla olevassa kaaviossa on kuvattu geotieteiden alemman korkeakoulututkinnon yleinen tutkintorakenne.

LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN (LuK) TUTKINTO, 180 op

Geotieteiden alempi korkeakoulututkinto koostuu seuraavista osakokonaisuuksista:

- **Yleisopinnot 9 op**
- **Geotieteiden perusopinnot 28 op**
- **Geotieteiden pakolliset aineopinnot 22 op**
- **Geotieteiden valinnaiset aineopinnot**
- **Pakolliset sivuaineopinnot**
- **Valinnaiset sivuaineopinnot**
- **Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte 9 op**

Geotieteiden koulutusohjelma

YLEISOPINNOT 9 op

770001Y Orientoivat opinnot 2 op	1.sl
030005Y Tiedonhankintakurssi 1 op	3.kl

Kieliopinnot 6 op:

Englannin kieli I (2 op)	1.kl
Englannin kieli II (2 op)	2.kl
Ruotsin kieli (2 op)	3.sl

GEOTIETEIDEN PERUSOPINNOT 28 op

Geologiset prosessit:

771100P Maapallo osana maailmankaikkeutta (2 op)	1.sl
771101P Endogeeniset prosessit (4 op)	1.sl
771109P Eksogeeniset prosessit (3 op)	1.sl

Mineralogia:

771102P Mineralogian peruskurssi (5op)	1.sl
771110P Johdatus kivilajien systematiikkaan (2 op)	1.sl

Suomen geologia:

771106P Johdatus Suomen kallioperägeologiaan (2 op)	1.kl
771107P Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (2 op)	1.kl
771108P Johdatus malmigeologiaan (2 op)	1.kl
772102P Kallioperägeologian kenttäkurssi (3 op)	1.kl
773103P Maaperägeologian kenttäkurssi (3 op)	1.kl

GEOTIETEIDEN PAKOLLISET AINEOPINNOT 22 op

771302A Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä 5 op
774301A Geokemian peruskurssi 5 op
771304A Harjoitustyö/työharjoittelu 4 op
773306A Suomen maaperägeologia 5 op
773314A Ympäristögeologia 3 op

GEOTIETEIDEN VALINNAISET AINEOPINNOT

LuK-tutkinnon pakollisten aineopintojen lisäksi on kussakin oppiaineessa on vapaasti valittavia kursseja. Geotieteiden aineopintokursseja valittaessa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että pääaineen laajuus tulee olla vähintään 60 op (perus- ja aineopinnot, sisältäen LuK-tutkielman). Lisäksi aineopintojen tietyt kurssit edellytetään suoritetuiksi viimeistään vastaavan suuntautumisvaihtoehdon FM-tutkinnoissa.

Geotieteiden koulutusohjelma

GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN KURSSIT (p = tulee olla suoritettuna geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

772339A Optinen mineralogia 6 op (P)
772337A Geologian ja mineralogian seminaari I 5 op (P)
772334A Kallioperäkartoitus 3 op (P)
772341A Magmakivien petrologia 7 op (P)
772342A Metamorffisten ja sedimenttisten kivien petrologia 7 op (P)
772316A Rakennegeologia 5 op (P)
772310A Yleinen mineralogia 5 op (P)
772357A Kivien ja mineraalien tekninen käyttö 4 op
772385A Malmigeologia 5 op (P)
772335A Malmimineralogian perusteet 5 op (P)
772338A Työharjoittelu II

MAAPERÄGEOLOGIAN KURSSIT (p = tulee olla suoritettuna maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

773303A Glasiaaligeologian perusteet 4 op (P)
773316A Maa-ainesten tekniset ominaisuudet 8 op (P)
773337A Biostratigrafia: siitepölyt 5 op (P)
773341A Biostratigrafia: piilevät 5 op (P)
773317A Fysikaalinen sedimentologia 5 op (P)
773322A Maaperägeologinen malminetsintä 5 op
773324A Maaperäkartoituskurssi 5 op (P)
773300A Kvartaaristatigrafia 5 op (P)
773343A Maaperägeologian seminaari I 5 op (P)
773330A Turvegeologia 5 op
773345A Työharjoittelu II

GEOYMPÄRISTÖN KURSSIT

488106A Geoympäristötekniikan peruskurssi 5 op (TTK)
488102A Hydrologiset prosessit 6 op (TTK)
773331A Hydrogeologia 5 op
772333A Tekninen mineralogia 5 op
774329A Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op

GEOKEMIAN KURSSIT

774304A Geokemian analytiikka 5 op
774329A Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op
774315A Magmakivien geokemia 5 op
774316A Ympäristögeokemian seminaari 5 op

Geotieteiden koulutusohjelma

SIVUAINEOPINNOT

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä yksi vähintään 25 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus.

PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa:

Geotieteiden pakollisissa aineopinnoissa mainittujen maaperägeologian ja geokemian kurssien lisäksi:

Kemia:

Vähintään 4 op, suositellaan kurssia 780109P Kemian perusteet 4 op

Geofysiikka:

Vähintään 4 op

Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena geologia ja mineralogia), edellisten lisäksi:

03101P Matematiikan peruskurssi I (TTK)

Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa:

Geotieteiden pakollisissa aineopinnoissa mainittujen geokemian ja geologian ja mineralogian kurssien lisäksi:

Kemia:

Vähintään 4 op, suositellaan kurssia 780109P Kemian perusteet 4 op

Geofysiikka:

Vähintään 4 op

Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena maaperägeologia), edellisten lisäksi:

03101P Matematiikan peruskurssi I (TTK)

VALINNAISET SIVUAINEOPINNOT

Valitun pääaineen tueksi opiskelijat voivat valita sivuaineopinnoiksi tutkintorakenteeseensa parhaiten soveltuvia kursseja laitoksen tuottamista, muista oppiaineista ja luonnontieteellisen sekä muiden tiedekuntien oppiaineiden kursseista, joista suositeltavia ovat kemian, fysikaalisten tieteiden (geofysiikan), matematiikan, tietojenkäsittelytieteen, biologisten tieteiden ja maantieteen laitosten tarjoamat opinnot. Sivuinamerkintä määräytyy asianomaisen oppiaineen opetussuunnitelman mukaan.

Tutkintoon voi sisältyä yhdessä sivuaineessa perus- ja aineopinnot (vähintään 60 op) tai niitä vastaavat opinnot tai kahdessa sivuaineessa perusopinnot (2 x vähintään 25 op).

Vuorialalle erikoistuvat voivat valita seuraavista prosessi- ja ympäristötekniikan kursseista vähintään 15 op sivuainekokonaisuuden.

Geotieteiden koulutusohjelma

PROSESSI- ja YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OPINNOT (vähintään 15 op):

- 488101P Ympäristölainsäädäntö 5 op
- 488011P Ympäristötekniikan perusta 5 op
- 488106A Geoympäristötekniikan peruskurssi 5 op
- 477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I 3 op
- 477611A Prosessitekniikan perusta 5 op
- 477702A Louhintatekniikka 3 op
- 031010P Matematiikan peruskurssi 1 5 op

KANDIDAATIN TUTKIELMA 9 op

Kandidaatin tutkielman laatimiseen voidaan ryhtyä sen jälkeen, kun alempaan korkeakoulututkintoon kuuluvat opinnot ovat tulleet riittävässä laajuudessa suoritetuiksi. Pääsääntöisesti tämän tulisi tapahtua kolmannen opiskeluvuoden aikana.

KYPSYYSNÄYTE

Kandidaatin tutkielman laatimisen jälkeen opiskelija kirjoittaa tutkielman aihepiiristä kypsyysnäytteen, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

FILOSOFIAN MAISTERIN (FM) TUTKINTO (LuK + 120 op)

Ylempi korkeakoulututkinto suoritetaan täydentämällä LuK-tutkintoa vähintään 120 op laajuisilla opinnoilla, ja niihin sisällytetään 35 opintopisteen laajuinen pro gradu-tutkielma. Sivuaineiden aineopinnot tulee valita siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin pääaineen opintoja. Tarjolla olevista kursseista opiskelija voi vapaasti valita tutkintoonsa parhaiten soveltuvat osasuoritukset.

Ylemmän korkeakoulututkinnon voi suorittaa edellä kerrotulla tavalla kolmen eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto, jossa on mahdollisuus erikoistua vuorialalle
- Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto
- Geoympäristön suuntautumisvaihtoehto

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat kurssit: Optinen mineralogia, Magmakivien petrologia, Yleinen mineralogia, Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia ja Malmimineralogian perusteet.

Geotieteiden koulutusohjelma

Lisäksi laaditaan johonkin geologian ja mineralogian aihealueeseen keskittyvä pro gradu-tutkielma. Valitun pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen geologian ja mineralogian alueelta olevan, 35 op:n pro gradu -tutkielman.

Vuorialalle erikoistuvan FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu edellä mainitut kurssit sekä johonkin geologian ja mineralogian tai vuorialan aihealueeseen keskittyvä pro gradu-tutkielma. Vuorialalle erikoistuvien FM-tutkinto edellyttää pääaineen syventäviä opintoja vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu-tutkielman. Lisäksi opiskelijan tulee suorittaa vähintään 40 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus vuorialan opinnoista.

Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää, että valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat maaperägeologian kurssit: Biostratigrafia: piilevät, Biostratigrafia: siitepölyt, Fysikaalinen sedimentologia, Glasiaaligeologian perusteet, Kvartaaristratigrafia ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä syventävistä opinnoista Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta. Syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu -tutkielman, jonka sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

Geoympäristön suuntautumisvaihdon mukainen FM-tutkinto voidaan suorittaa niin, että geoympäristön syventävien opintojen laajuus on 20 op ja lisäksi pro gradu -tutkielma on geoympäristöön suuntautuva. Pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu -tutkielman. Kypsyysnäyte on suoritettava erikseen myös FM-tutkinnossa.

GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT

Mineralogian opinnot:

- 772636S Fluidisulkeumaharjoitus 4 op
- 772635S Mineraalikemiantyö 4 op
- 772601S Mineralogian jatkokurssi 5 op
- 772619S Mineraloginen instrumenttianalytiikka 4 op

Petrologian opinnot:

- 772621S Alkalikivien, karbonaattien ja kimberliittien geologia 4 op
- 772628S Emäksisten kerrosintrusioiden geologia 5 op
- 772630S Metamorfinen petrologia 4 op
- 772606S Sedimenttipetrologia 4 op

Malmigeologia:

- 772632S Alueellinen malmigeologia 5 op
- 772608S Kaivosgeologian kurssi 2 op
- 772667SS Malmigeologian seminaari 5 op

Rakennegeologia ja tektoniikka:

- 772609S Rakennegeologian workshop 6 op
- 772620S Tektoniikka 5 op

Geotieteiden koulutusohjelma

Alueellinen geologia:

- 772640S Ekskursio 4 op
- 772631S Arkeisen kallioperän geologia 5 op
- 772612S Prekambrin sedimentologia 4 op
- 772613S Suomen kallioperän kehitys 6 op

Muut syventävät opinnot:

- 772658S Geologian ja mineralogian erityiskysymyksiä 1-9 op
- 772662S Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op
- 772614S Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop 5 op
- 772615S Kirjallisuustutkielma 4 op
- 772624S Geologian ja mineralogian seminaari II 5 op
- 773615S Studia Generalia-esitelmät 2 op
- 772690S Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit
- 772666S Pro gradu -tutkielma 35 op

MAAPERÄGEOLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT

Glasiaaligeologia ja malminetsintä:

- 773601S Glasiaaligeologia II 5op
- 773645S Glasiaaligeologian ja malminetsinnän opintopiiri 5 - 15 op
- 773616S Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta 5 op (pakollinen)
- 773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 5 op
- 773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II 5 op
- 773610S Lapin glasiaaligeologian retkeily 4 op

Ympäristögeologia:

- 773621S Globaalit ympäristömuutokset kenotsoon aikana 4 op
- 773614S Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi 4 op
- 773602S Paleolimnologia 4 op
- 773622S Turpeen hyödyntäminen 4 op
- 773638S Turvegeologian laboratorioharjoitukset 4 op
- 773673S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op

Sedimentologia:

- 773612S Alueellisen maaperägeologian retkeily 3-6 op
- 773605S Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet 4 op
- 773646S Kenttätutkimuksen erikoiskurssi 3 op
- 773643S Maa-aineksen tekniset ominaisuudet jatkokurssi 5 op
- 773648S Sedimenttirakenteet 5 op
- 773647S Sedimentologia 6 op

Muut syventävät opinnot:

- 773618S Advances in palaeoecology 5 op
- 773606S Maaperägeologian retkeily 2 - 5 op
- 773613S Kirjallisuusaine 5 op
- 773607S Kirjallisuustutkielma 5 op

Geotieteiden koulutusohjelma

773608S Maaperägeologian erityiskysymyksiä 5 op
773619S Maaperägeologian seminaari II 5 op
773615S Studia Generalia-esitelmät 2 op
773679S Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit
773657S Pro gradu -tutkielma 35 op

GEOKEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT

774636S Kaivosympäristön geokemia 5 op
774629S Kirjallisuustutkielma 4 op
774634S La-ICP-MS-analytiikka 4 op
774630S Radiogeenisten isotooppien geokemia 6 op
774631S Stabiilien isotooppien geokemia 4 op

GEOYMPÄRISTÖN SYVENTÄVÄT OPINNOT

773675S Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa 5 op
488115S Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5 op
488111S Geoympäristötekniikan laskentamenetelmät 5 op
488108S Pohjavesitekniikka 5 op
750616S Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op

VUORIALALLE ERIKOISTUVIEN PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT

Vuorialalle erikoistuvat valitsevat seuraavista (vähintään 40 op):

488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5 op
477707A Kaivostekniikka 3 op
477704A Rikastustekniikan perusmenetelmät 5 op
555220A Teollisuustalouden peruskurssi 3 op
555280A Projektitoiminnan peruskurssi 2 op
477702A Mineraalitekniikan pintakemian perusteet 3 op
477724S Kaivosmallinnus 3 op
477721S Mineral processing 7,5 op (LTU)
477706S Maankamaran geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 3 op
477705S Taloudellisen geologian maastokurssi 2op
774636S Kaivosympäristön geokemia 5 op
774304A Geokemian analytiikka 5 op
773322A Maaperägeologinen malminetsintä 5 op
773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 5 op
773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II 5 op

Geotieteiden koulutusohjelma

FM-opiskelijat, jotka ovat suorittaneet LuK-tutkinnon vanhan tutkintoasetuksen mukaisesti, on sisällytettävä maisterivaiheen opintoihin seminaari sekä työharjoittelu, mikäli niitä ei ole suoritettu osana LuK-tutkintoa.

MUUT OPINNOT (Suositellaan kaikille pro gradu -tutkielman tekovaiheessa)

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä

JATKO-OPINTOKURSSEJA:

771601J Geotieteiden jatko-opintokurssi 2-30 op,

771602J Geotieteiden lisensiaattitutkielma 90 op

771604J Lisensiaattikuulustelu 9 op

771603J Väitöskirjatyö

GEOLOGIA SIVUAINEENA

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoiden on mahdollista suorittaa geologiasta 15 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus, joka koostuu pääasiassa geotieteiden perusopinnoista.

Sivuainemerkinän voi saada myös geologiasta ja mineralogiasta, maaperägeologiasta sekä geokemiasta suorittamalla oppiaineesta vähintään 15 opintopisteen laajuisen kokonaisuuden.

Yksittäisten opintojaksojen kurssikuvaukset tarkemmin WebOodista (<https://weboodi oulu.fi/oodi/>).

Kuulustelut ja arvosanat

Kuulustelutilaisuudet järjestetään lukukausien aikana perjantaisin klo 9 - 12 salissa GO101, ellei toisin ilmoiteta. Lukuvuonna 2010 – 2011 maaperägeologian kuulustelut järjestetään 10.9, 8.10, 5.11, 3.12, 7.1.2011, 4.2.2011, 4.3.2011, 1.4.2011 ja 6.5.2011. Geologian ja mineralogian sekä geokemian kuulustelupäivät ovat 24.9, 22.10, 19.11, 17.12, 21.1.2011, 18.2.2011, 18.3.2011, 15.4.2011 ja 20.5.2011.

Kuulusteluihin on ilmoittauduttava WebOodissa ja ilmoittautumisaika päättyy kuulustelupäivää edeltävänä maanantaina klo 12. Laitoksen kesätentit järjestetään keväällä erikseen ilmoitettavina aikoina.

Opintosuoritusten arviointi tapahtuu viisiportaisella asteikolla seuraavasti: 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen. Eräiden kurssien arvostelussa on käytössä sanallinen arvostelu; hylätty tai hyväksytty. Useista opintojaksoista koostuvien opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy opintojaksojen painotetuista keskiarvoista. Tarkemmat tiedot arvosteluperusteista on nähtävissä laitoksen ilmoitustaululla. Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu – tutkielma arvostellaan samoin asteikolle 1-5. Pro gradu –tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

Yhteystiedot ja opetushenkilökunta

Amanuenssi: Seija Roman, FL, puh. 553 1442 geotieteiden laitos, GO308

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu): Opintoasiainsihteri: Minna Haataja, puh: 553 1431, tiedekunnan toimisto YL130-2 <http://cc.oulu.fi/~geolwww/index.html>, Myös merkinnän opintokokonaisuuksista saa luonnontieteellisen tiedekunnan opintoasiain palvelupisteestä..

Johtaja: Professori Juha Pekka Lunkka
Varajohtaja: Professori Vesa Peuraniemi (opetus)
Professori Wolfgang Maier (tutkimus)

Opetushenkilökunta:

Eskola, Tiina, assistentti, maaperägeologia, puh. 553 1488
Gehör, Seppo, FT, yli-intendentti, puh. 553 1440
Hanski, Eero, FT, professori, geokemia, puh. 553 1461
Hicks Sheila, PhD, tutkimusprofessori, kvartaäriekologia, puh. 5531438
Holappa Kauko, FL, assistentti, maaperägeologia, puh. 553 1462
Junttila Hanna FM, assistentti, geologia ja mineralogia, puh. 553 1471
Kärki, Aulis, FT, yliassistentti, geologia ja mineralogia, puh. 553 1443
Lunkka, Juha Pekka FT, professori, maaperägeologia, puh. 553 1434
Maier, Wolfgang, PhD, professori, geologia ja mineralogia, puh. 553 1432
Peuraniemi, Vesa, FT, professori, maaperägeologia, puh. 553 1478
Tuisku, Pekka, FT, lehtori, geologia ja mineralogia, puh. 553 1437

Dosentit:

Ekdahl Elias, FT (geologia ja mineralogia)
Gornostayev Stanislav, FT (geologia ja mineralogia)
Hirvas Heikki, FT (maaperägeologia)
Korkiakoski Esko, FT (geokemia)
Kärki Aulis, FT (geologia ja mineralogia)
Latypov, Rais, FT (geologia ja mineralogia)
Lindborg Timo, TkT, FK (geologia ja mineralogia)
Makkonen, Hannu FT (geologia ja mineralogia)
Saarinen Timo, FT (maaperägeologia)
Sarala Pertti, FT (maaperägeologia)
Strand Kari, FT (geologia ja mineralogia)
Sutinen Raimo, FT (maaperägeologia)
Taipale Kaarlo, FT (geologia ja mineralogia)
Tuisku Pekka, FT (geologia ja mineralogia)
Uosukainen Harry, FT (maaperägeologia)
Uusinoka Raimo, FT (maaperägeologia)
Vuollo, Jouni, FT (geologia ja mineralogia)

Kemian koulutusohjelma

Muistatko, että luonnontieteellisen maailmankuvan mukaan elämä maapallolla syntyi, kun hiilidioksidi, vesi, ammoniakki ja muut yhdisteet reagoivat keskenään. Kemian on tieteenala, jossa tutkitaan ja opetetaan sitä kuinka aineet käyttäytyvät ja reagoivat toistensa kanssa, kuten edellä mainitussa elämän syntyreaktiossa.

Kemian nykypäivän sovellutukset kuten lääkeaineet, erilaiset muovit, nestekide-näytöt, vettä hylkivät, vesihöyryä ulospäästävät ulkoiluvaatteet tai paperituotteet edustavat elintä, joka voidaan saavuttaa kemian syvällisellä tietämyksellä.

Oulun yliopiston kemian laitoksen opetus ja tutkimus ovat keskittyneet materiaalien kemiaan ja vihreään kemiaan. Materiaalien kemiassa yhdistyvät molekyyli-tason nanotehtaat, katalyytit, laskennallisten tietokonemallien kautta valoa säteileviin mikro-rakenteisiin. Vihreän kemian tavoitteena on huomispäivän ympäristöystävällinen, puhdas kasvu-ympäristö. Kemian suuntautumisvaihtoehtojen sisällä on mahdollista syventyä monialaisesti ympäristötieteeseen vihreän kemian kannalta. Valittavana on erityyppisiä opintopolkuja, joiden lähempi esittely on nähtävissä laitoksen ilmoitustaululla. Kukin opintopolku ohjaa oman alansa erikoiskysymyksiin perehtymiseen. Ympäristöystävälliset teollisuusprosessit ja arvokkaiden kemikaalien talteenotto jätteistä ovat esimerkkejä laitoksen vihreän kemian tutkimuksista. Nämä alat tarvitsevat monipuolista tietoa molekyylien ominaisuuksista ja käyttäytymisestä erilaisissa ympäristöissä. Kemiallisia analyysejä varten Oulun yliopistolla on useita moderneja ja monipuolisia instrumentteja kuten NMR, HPLC-MS, DSC, ICP-MS, yksikide- ja pulveriröntgendiffraktiometri. Tervetuloa kemian laitokselle!

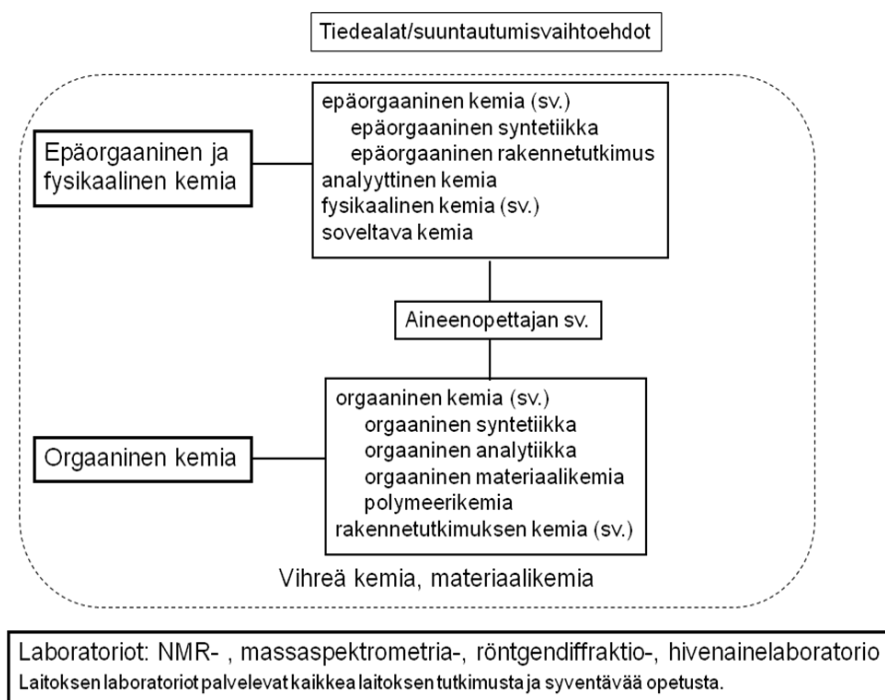
Tutkinnot, suuntautumisvaihtoehdot ja pääaineet

Kemian koulutusohjelmassa voidaan suorittaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK), joka on alempi korkeakoulututkinto ja filosofian maisterin tutkinto (FM), joka on ylempi korkeakoulututkinto. Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen ja se antaa joko kemistin tai aineenopettajan pätevyyden. Maisterin tutkinnon edellyttämä kandidaatin tutkinto voidaan suorittaa myös muissa yliopistoissa tai korkeakouluissa kuin Oulun yliopistossa. Muualla luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaneet voivat joutua täydentämään opintojaan erikseen sovittavalla tavalla. Mahdolliset täydentävät opinnot katsotaan tapauskohtaisesti.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon tutkintorakenne kemian koulutusohjelmassa ei sisällä suuntautumisvaihtoehtoja vaan tutkinto käsittää kaikille yhteiset yleis-, perus- ja aineopinnot. Myös sivuaineopinnot ovat osittain yhteiset kaikille. Tutkinto sisältää myös valinnaisia opintoja, jotka opiskelija voi suorittaa kiinnostuksensa mukaan muiden koulutusohjelmien opintojakoista.

Kemian koulutusohjelma

Kemian laitoksen toiminta on jaoteltu kahden pääotsikon alle, Epäorgaaninen ja fysikaalinen kemia sekä Orgaaninen kemia. Näiden alla on viisi suuntautumisvaihtoehtoa. Tämän lisäksi laitoksella on useita tutkimusryhmiä, jotka liittyvät suuntautumisvaihtoehtojen opetusaloihin.



Filosofian maisterin tutkinto kemian koulutusohjelmassa suoritetaan jossakin seuraavista suuntautumisvaihtoehdoista:

Suuntautumisvaihtoehto (sv)	Pääaine
Epäorgaaninen kemia	Epäorgaaninen kemia
Fysikaalinen kemia	Fysikaalinen kemia
Orgaaninen kemia	Orgaaninen kemia
Rakennetutkimuksen kemia	Rakennetutkimuksen kemia
Aineenopettaja	Opiskelija valitsee jonkin yllä mainituista oppiaineista pääaineekseen

Kemian koulutusohjelma

Maisteriopintoja voidaan suunnata myös kemian erityisaloihin, esimerkiksi hivenal-kuaineanalytiikkaan, epäorgaaniseen rakennetutkimukseen, laskennalliseen kemi-aan, materiaalikemiaan, orgaaniseen analytiikkaan, proteiinien rakennetutkimuk-seen, soveltavaan kemiin, ympäristö- ja jätealan kemialliseen tutkimukseen, syn-teettiseen epäorgaaniseen kemiin ja synteettiseen orgaaniseen kemiin.

Opiskelija voi vapaasti valita suuntautumisvaihtoehdon lukuunottamatta aineen-opettajan suuntautumisvaihtoehtoa, johon pyritään. *Valittu kemian suuntautumis-vaihtoehto ilmoitetaan laitoksen opintoasiainsihteerille maisteriopintojen alussa.* Myös suuntautumisvaihtoehdon vaihtamisesta ilmoitetaan *laitoksen opintoasiain-sihteerille.* Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat valitsevat jonkin kemian suuntautumisvaihtoehdoista ja ilmoittavat valinnastaan kuten edellä on ker-rottu.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

Kemian koulutusohjelmassa aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan vuosittain 10 opiskelijaa. Valintaperusteina ovat soveltuvuuskoe (painotus 50 %) ja pääaineen ensimmäisen opiskeluvuoden opintomenestys (painotus 50 %). Pyrkimi-nen aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon aloitetaan ilmoittautumalla aineen-opettajan suuntautumisvaihtoehdon soveltuvuuskokeeseen. Soveltuvuuskokeen järjestää kasvatustieteiden tiedekunta ja siihen voi osallistua kaksi kertaa kolmen ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Soveltuvuuskoe järjestetään kaksi kertaa vuodessa. Valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tehdään kuitenkin vain kerran vuodessa (joulutammikuussa) ja silloin otetaan huomioon molempien soveltuvuuskokeiden osallistujat.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat valmistuvat lukion, perus-koulun ja muiden oppilaitosten opettajiksi.

Kemian koulutusohjelmassa opiskelevilla aineenopettajan suuntautumisvaihtoeh-don opiskelijoilla ensimmäiseksi opetettavaksi aineeksi tulee kemia, josta suori-tetaan perus-, aine- ja syventävät opinnot sisältäen pro gradu -tutkielman. Toiseksi opetettavaksi aineeksi valitaan fysiikka, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede. Toi-seksi opetettavaksi aineeksi voidaan valita myös Perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot (kts. Kasvatustieteiden tiede-kunnan opinto-opas, Luokan opettajankoulutus). Toisen opettavan aineen laajuus on vähintään 60 op. Tutkintoon kuuluu myös pedagogiset opinnot (60 op), jotka jär-jestää kasvatustieteiden tiedekunta. Aineenopettajan koulutuksesta ja aineen-opettajan pätevyysvaatimuksista löytyy lisätietoa opinto-oppaan alkupuolelta.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto ja filosofian maisterin tutkinto kemistin sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemistin sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) on laajuudeltaan 180 opintopistettä (op) ja se on tarkoitus suorittaa kolmessa vuodessa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemistin suuntautumisvaihtoehdossa sisältää seuraavat opinnot:

Kemistin sv	LuK
Yleisopinnot	10
Kemian perusopinnot	25
Kemian aineopinnot	65
Sivuaineopinnot *, joista	50
- Biokemia vähintään 5 op	
- Fysiikka ja matematiikka yhteensä vähintään 25 op	
Valinnaiset opinnot *	30
Yhteensä vähintään	180 op

* Tutkintoon tulee sisältyä kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op)

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon pakolliset opinnot

Yleisopinnot/Kemian yleiset opinnot 10 op	op	koodi	lk
Orientoivat opinnot (Pienryhmät, Kemia tänään, HOPS)	1	780078Y	1. sl-1. kl
Englannin kieli 1 *	2	902002Y	1. sl
Englannin kieli 2 *	2	902004Y	2. kl
Kemian kirjallisuus ja viestintä	2	780379A	2. sl+3. sl
Kypsyysnäyte	0	780381A	3. kl
Ruotsin kieli *	2	901004Y	2. kl
Kandidaattiseminaariesitelmä	1	780380A	3. kl

* kts. kieliopinnoista tarkemmin sekä Ruotsin kielen lähtötasovaatimuksista Kielikeskuksen opinto-oppaasta, joka löytyy Kielikeskuksen kotisivuilta.

Kemia 90 op	op	koodi	lk
Perusopinnot 25 op			
Johdatus analyyttiseen kemiaan	4	780111P	1. kl
Johdatus kemiaan	12	780113P	1. sl
Johdatus orgaaniseen kemiaan	6	780103P	1. sl-1. kl
Kemian perustyöt	3	780122P	1. sl

Kemian koulutusohjelma

Aineopinnot (35 op + 15 op + 15 op) 65 op	op	koodi	lk
Epäorgaaninen kemia I	6	780353A	2. kl
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	7	780330A	1. kl+2. kl
Fysikaalinen kemia I	6	780347A	2. sl
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780331A	2. sl
Kemiaa koskeva lainsäädäntö	1	780321A	3. sl
Orgaaninen kemia I	6	780389A	2. sl
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	4	780329A	2. sl
Soveltavat aineopinnot (15 op):			
Instrumenttianalytiikka	5	780328A	3. sl
Johdatus polymeerikemiaan	2	780326A	1. kl
Kemiallinen rakennetutkimus I	5	780317A	3. sl
Ympäristökemia	3	780373A	3. sl
Kandidaatintutkielma	6	780300A	3. sl-3. kl
Tutkimusharjoittelu	9	780301A	3. sl-3. kl
Sivuaineopinnot 50 op			
op	koodi	lk	
<i>Biokemia vähintään 5 op</i>			
Biomolecules	5	740148P	2. sl-2. kl
<i>Fysiikka ja matematiikka yhteensä vähintään 25 op</i>			
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5		1. sl

LuK-tutkintoon tulee sisältyä fysiikan ja matematiikan opintoja yhteensä vähintään 25 op. Opiskelija voi valita opintojaksot oman kiinnostuksensa mukaan Fysiikan perusopintokokonaisuuden tai Fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuuden opintojaksoista ja matematiikan perus- ja aineopintojen opintojaksoista. Opintoihin pitää kuitenkin sisältyä *Johdatus matemaattiseen päättelyyn* tai *Matematiikan perusmetodit I 10 op (801111P)*. Kts. Fysikaalisten tieteiden koulutusohjelma, luku Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille ja Matematiikan koulutusohjelma, luku Matematiikan sivuainekokonaisuudet.

Fysiikka

Ne opiskelijat, jotka haluavat suorittaa fysiikasta perusopinnot (25 op), mutta ei enempää, suorittavat Fysiikan perusopintokokonaisuuden (761110P) (25 op). Ne opiskelijat, jotka suunnittelevat esim. aineenopettajan opintoja ja haluavat suorittaa fysiikasta enemmän kuin perusopinnot 25 op, suorittavat Fysiikan perus- ja aineopinnot -opintokokonaisuuden opintoja. Kts. Fysikaalisten tieteiden koulutusohjelma, luku Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille.

Matematiikka

Kts. Matematiikan koulutusohjelma, luku Matematiikan sivuainekokonaisuudet.

Kts. myös lukukappale Sivuaaineopinnot

Kemian koulutusohjelma

Valinnaiset opinnot 30 op

Kts. lukukappale Valinnaiset opinnot

Filosofian maisterin tutkinto kemistin sv:ssa

Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen. Se on tarkoitus suorittaa kahdessa vuodessa, mutta **tutkintoon kuuluvien opintojen suorittamisen voi aloittaa jo kandidaatin opintojen aikana**. Filosofian maisterin tutkinto antaa kemistin pätevyyden.

Maisteriopinnot ovat laajuudeltaan 120 opintopistettä ja sisältävät seuraavat opinnot:

Kemia 104 op			
Syventävät opinnot 104 op	op	koodi	lk
Epäorgaaninen kemia II	4	781642S	4. sl
Fysikaalinen kemia II	4	782631S	4. sl
Orgaaninen kemia II	4	783643S	4. sl
Seminaariesitelmä	4	780690S	5. kl
Tutkimusprojekti	12	780601S	4. sl-4. kl
Kirjallisuustutkielma	9	78x605S	5. sl-5. kl
Kypsyysnäyte	0	780699S	5. kl
Pro gradu -tutkielma valitulta sv:lta	38	78x601S	5. sl-5. kl
Suuntautumisvaihtoehdon loppukuulustelu	7	78x600S	5. kl
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	22		

Valinnaiset opinnot 16 op

Valinnaiset opinnot

Kandidaatin tutkinnon valinnaisia opintoja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op). Siihen *ei voi* sisältyä syventäviä opintoja.

Maisterivaiheessa valinnaisina opintoina on mahdollista suorittaa myös kemian syventäviä opintoja (omalta ja/tai muilta sv:lta). Maisterivaiheen valinnaisiin opintoihin suositellaan sisällyttämään kirjaston tarjoama opintojakso Tiedonhankinta opinnäytetyössä (TiO) (300002M) 1 op.

Luvussa *Valinnaisia opintoja (koulutusohjelman loppupuolella)* on esitetty eräitä kemian ja muiden koulutusohjelmien opintojaksoja, joita suositellaan valinnaisiksi opinnoiksi. Katso myös koulutusohjelmien omat vaatimukset suoritettavista opintojaksoista eri opintokokonaisuuksiin (sivuaine). Valinnaisten opintojen tulisi tukea omaa suuntautumisvaihtoehtoa ja opintokokonaisuuksia harkitessa tulisi ottaa huomioon myös työllistymisnäkökohdat.

Kemian koulutusohjelma

Sivuaineopinnot

Sivuaineopintoina voidaan suorittaa muiden koulutusohjelmien tai muiden yliopistojen opintoja. Kemian koulutusohjelmassa sivuaineiksi sopivat mm. biokemia, biologia, geologia, fysiikka, matematiikka, prosessiteknikka, ympäristötekniikka (TTK), ympäristönsuojelu (LuTK), ympäristöntutkimus (LuTK), taloustiede (TaTK) ja kasvatustiede (pedagogiset opinnot) (KTK). Opintokokonaisuudet ja opintojaksokuvaukset löytyvät asianomaisen tiedekunnan opinto-oppaasta ja WebOodista. Maisterivaiheessa sivuaineena voidaan suorittaa myös kemian syventäviä opintoja toiselta suuntautumisvaihtoehdolta (sivuainemerkinnän saa 15 op:n suorittamisesta). Sivuaineita valittaessa kannattaa selvittää, mitkä opinnot tukevat työllistymistä. Suunnitteluaapua saa yliopiston ohjaus- ja työelämäpalveluista.

Sivuainemerkinnän luonnontieteellisessä tiedekunnassa voi saada vähintään 15 opintopisteen suorituksesta, jos asianomaisen koulutusohjelman opetussuunnitelmassa sellainen on määritelty, mutta monissa oppiaineissa kuten esimerkiksi matematiikassa ja fysiikassa suositeltavaa kuitenkin on suorittaa 25 opintopisteen tai 60 opintopisteen opintokokonaisuus (tarvitaan esim. aineenopettajan virkaan).

Kemian koulutusohjelmassa luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon (180 op) voidaan sisällyttää yhteensä 50 opintopistettä valinnaisia sivuaineopintoja (sivuaineopinnot ja valinnaiset opinnot). Maisterin tutkinnon opintoihin (120 op) valinnaisia opintoja sisältyy 16 op.

Opintojen täydentäminen ja jatko-opintojen suorittaminen FM-tutkinnon suorittamisen jälkeen

Luonnontieteellisessä tiedekunnassa tutkinnon suorittaneella opiskelijalla säilyy nykyisten säännösten mukaan opinto-oikeus Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettavia täydentäviä opintoja tai jatko-opintoja varten. Täydentävien opintojen suoritusmahdollisuudesta jonkin toisen tiedekunnan koulutusohjelmassa tai pääaineessa on tiedusteltava asianomaisesta tiedekunnasta. Yliopistoon ilmoittautumis- ym. ohjeet täydentävien opintojen suorittajille löytyvät luonnontieteellisen tiedekunnan kotisivuilta. Jatko-opinnoista eli filosofian lisensiaatin (FL) ja/tai filosofian tohtorin (FT) tutkinnon suorittamisesta on kerrottu opinto-oppaan alkupuolella sekä luonnontieteellisen tiedekunnan Ohjeita jatko-opiskelijalle –vihkosessa, joka löytyy myös tiedekunnan kotisivuilta. Lisätietoja ja ohjeita jatko-opintosuunnitelman laatimisesta saa amanuenssilta.

Kemistin tutkinnon täydentäminen aineenopettajan tutkinnoksi

Saadakseen aineenopettajan pätevyyden kemistin tutkinnon suorittaneen opiskelijan tulee täydentää opintojaan niin, että hänellä on joko matematiikasta, fysiikasta tai tietojenkäsittelytieteestä vähintään 60 op:n opetettavan aineen opinnot (toinen opetettava aine) sekä suoritettava pedagogiset opinnot (60 op), joihin pyritään erillisen opinto-oikeuden kautta.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto ja filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto aineenopettajan sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) on laajuudeltaan 180 opintopistettä (op) ja se on tarkoitus suorittaa kolmessa vuodessa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa sisältää seuraavat opinnot:

Aineenopettajan sv	LuK
Yleisopinnot	10
Kemian perusopinnot	25
Kemian aineopinnot	60
Toinen opetettava aine (fysiikka, matematiikka tai tietotekniikka)	40-50
Pedagogiset opinnot	25
Valinnaiset opinnot	20-10
Yhteensä vähintään	180 op

Huom! Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) ei anna aineenopettajan pätevyyttä.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon pakolliset opinnot

Yleisopinnot/Kemian yleiset opinnot 10 op	op	koodi	lk
Orientoivat opinnot (Pienryhmät, Kemia tänään, HOPS)	1	780078Y	1. sl-1. kl
Englannin kieli 1 *	2	902002Y	1. sl
Englannin kieli 2 *	2	902004Y	2. kl
Kemian kirjallisuus ja viestintä	2	780379A	2. sl+3. sl
Kypsyysnäyte	0	780381A	3. kl
Ruotsin kieli *	2	901004Y	1. kl
Kandidaattiseminaariesitelmä	1	780380A	3. kl

* kts. kieliopinnoista tarkemmin sekä Ruotsin kielen lähtötaaso-vaatimuksista Kielikeskuksen opinto-oppaasta, joka löytyy Kielikeskuksen kotisivuilta.

Kemia 85 op			
Perusopinnot 25 op	op	koodi	lk
Johdatus analyyttiseen kemiaan	4	780111P	1. kl
Johdatus kemiaan	12	780113P	1. sl
Johdatus orgaaniseen kemiaan	6	780103P	1. sl-1. kl
Kemian perustyöt	3	780122P	1. sl

Kemian koulutusohjelma

Aineopinnot (35 op + 8 op + 2 op + 15 op) 60 op	op	koodi	lk
Epäorgaaninen kemia I	6	780353A	2. kl
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	7	780330A	1. kl+2. kl
Fysikaalinen kemia I	6	780347A	2. sl
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780331A	2. sl
Kemiaa koskeva lainsäädäntö	1	780321A	3. sl
Orgaaninen kemia I	6	780389A	2. sl
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	4	780329A	2. sl
Soveltavat aineopinnot (8 op):			
Kemiallinen rakennetutkimus I	5	780317A	3. sl
Ympäristökemia	3	780373A	3. sl
Fysiikan ja kemian demonstraatiot (suoritetaan pedagogisten opintojen yhteydessä)	2	780396A	3. sl
Kandidaatintutkielma	6	780300A	3. sl-3. kl
Tutkimusharjoittelu	9	780301A	3. sl-3. kl

Toisen opetettavan aineen opinnot 40-50 op

Fysiikka

Kts. Fysikaalisten tieteiden koulutusohjelma, luku Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijalle, Fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus 60 op.

Matematiikka

Kts. Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma, luku Matematiikka ja tilastotiede sivuaineina.

Tietojenkäsittelytiede

Kts. Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma, luku Tietojenkäsittelytiede sivuaineena.

Pedagogiset opinnot 25 op

Opiskelijan odotetaan hallitsevan 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 aineenopettajan koulutuksesta opinto-oppaan alkupuolelta luvusta Aineenopettajan koulutus.

Valinnaiset opinnot 20-10 op

Kts. luku Valinnaiset opinnot.
Kandidaatin tutkintoon ei voi sisällyttää syventäviä opintoja.

Kemian koulutusohjelma

Filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan sv:ssa

Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen. Se on tarkoitus suorittaa kahdessa vuodessa, mutta **tutkintoon kuuluvien opintojen suorittamisen voi aloittaa jo kandidaatin opintojen aikana.**

Filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa antaa aineenopettajan pätevyyden.

Maisteriopinnot ovat laajuudeltaan 120 opintopistettä ja sisältävät seuraavat opinnot:

Kemia 60 op			
Syventävät opinnot 60 op	op	koodi	lk
Epäorgaaninen kemia II	4	781642S	4. sl
Fysikaalinen kemia II	4	782631S	4. sl
Orgaaninen kemia II	4	783643S	4. sl
Kypsyysnäyte	0	780699S	5. kl
Pro gradu -tutkielma	20	78x602S	5. sl-5. kl
Suuntautumisvaihtoehdon loppukuulustelu	7	78x600S	5. kl
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	21		

Toisen opetettavan aineen opinnot 20-10 op

Täydennetään kandidaatin opintojen aikana suoritettujen toisen opetettavan aineen opintojen 60 opintopisteeseen.

Pedagogiset opinnot 35 op

Täydennetään kandidaatin opintojen aikana suoritettujen pedagogisten opintojen 60 opintopisteeseen.

Valinnaiset opinnot 5-15 op

Valinnaiset opinnot

Valinnaisiin opintoihin voi sisällyttää kolmannen opetettavan aineen 25 op:n opinnot, vaikka se ei annakaan pätevyyttä ko. aineen opettamiseen.

Maisterivaiheessa valinnaisina opintoina on mahdollista suorittaa myös kemian syventäviä opintoja (omalta ja/tai muilta sv:lta). Maisterivaiheen valinnaisiin opintoihin suositellaan sisällyttämään kirjaston tarjoama opintojakso *Tiedonhankinta opinnäytetyössä (TIO) (300002M) 1 op.*

Kemian koulutusohjelma

Luvussa *Valinnaisia opintoja (koulutusohjelman loppupuolella)* on esitetty eräitä kemian ja muiden koulutusohjelmien opintopakkeita, joita suositellaan valinnaisiksi opinnoiksi. Katso myös koulutusohjelmien omat vaatimukset suoritettavista opintopakkeista eri opintokokonaisuuksiin (sivuaine). Valinnaisten opintojen tulisi tukea omaa suuntautumisvaihtoehtoa ja opintokokonaisuuksia harkitessa tulisi ottaa huomioon myös työllistymisnäkökohdat.

Aineenopettajan tutkinnon täydentäminen kemistin tutkinnoksi

Suorittamalla seuraavat kemistin tutkintoon kuuluvat kemian opinnot, jotka puuttuvat aineenopettajan tutkinnosta, voi kemian aineenopettaja saada tutkintotodistukseen myös maininnan, että opinnot sisältävät jonkin kemian (epäorgaanisen, fyysikaalisen, orgaanisen tai rakennetutkimuksen kemian) suuntautumisvaihtoehdon opinnot:

Instrumenttianalytiikka (780328A) (5 op), Johdatus polymeerikemiaan (780326A) (2 op), Tutkimusprojekti (780601S) (12 op), Seminaariesitelmä (780690S) (4 op) ja kemistin tutkinnon pro gradu -tutkielma (38 op), yhteensä 61 op.

Aineenopettajan jatko-opintokelpoisuudesta sekä jatko-opinnoista saa tietoa laitokselta sekä luonnontieteellisen tiedekunnan Ohjeita jatko-opiskelijalle -lehtisestä.

Opintojen kulku

Jokaiselle opintopakkeelle ilmoitaudutaan sen alkaessa WebOodin kautta osoitteessa <https://weboodi oulu.fi/oodi>. WebOodiin pääsee myös yliopiston kotisivulta www oulu.fi: opiskelijoille sekä kemian laitoksen kotisivuilta <http://www oulu.fi/chemistry/opiskelijaille.html>. Ilmoittautumisvelvollisuus koskee myös jatko-opiskelijoita.

Seuraavissa kaavioissa on esitetty opintojen suositeltava suoritusjärjestys niille, jotka ovat aloittaneet opintonsa uuden tutkintoasetuksen voimassa ollessa eli elokuun 1. päivän 2005 jälkeen sekä niille ennen syyslukukautta 2005 opiskelunsa aloittaneille, jotka eivät eivähtineet suorittaa vanhan tutkintoasetuksen mukaista tutkintoa 31.7.2008 mennessä. Heidät on automaattisesti siirretty 1.8.2008 lukien uuden tutkintoasetuksen mukaiseen järjestelmään.

Kemistin suuntautumisvaihtoehto

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

1. syyslukukausi	koodi	op	yksikkö
Orientoivat opinnot (alkaa)	780078Y		Kemia
Johdatus kemiaan	780113P	12	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa)	780103P		Kemia
Kemian perustyöt	780122P	3	Kemia
Johdatus matemaattiseen päättelyyn		5	Matem. tiet.
Englannin kieli 1	902002Y	2	Kielikeskus
Sivuaineen valinn. opintopakkei(ja) (esim. fysiikka)		6	

Kemian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi			
Orientoivat opinnot (jatkuu)	780078Y	1	Kemia
Johdatus analyttiseen kemiaan	780111P	4	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (jatkuu)	780103P	6	Kemia
Johdatus polymeerikemiaan	780326A	2	Kemia
Epäorgaanisen kemian laboratorioharj. I (1. osa)	780330A-01	2	Kemia
Sivuaineopintoja		10	
Valinnaisia opintoja		7	
2. syyslukukausi			
Fysikaalinen kemia I	780347A	6	Kemia
Fysikaalisen kemian lab.harj.I	780331A	5	Kemia
Kemian kirjallisuus ja viestintä (aloitus)	780379A		Kemia
Orgaaninen kemia I	780389A	6	Kemia
Orgaanisen kemian lab.harj. I	780329A	4	Kemia
Biomolecules (alkaa)	740148P		Biokemia
Sivuaineopintoja		7	
Valinnaisia opintoja		2	
2. kevätlukukausi			
Epäorgaaninen kemia I	780353A	6	Kemia
Epäorgaanisen kemian laboratorioharj. I (2. osa)	780330A-02	5	Kemia
Biomolecules (jatkuu)	740148P	5	Biokemia
Englannin kieli 2	902004Y	2	Kielikeskus
Ruotsin kieli	901004Y	2	Kielikeskus
Sivuaineopintoja		6	
Valinnaisia opintoja		4	
3. syyslukukausi			
Instrumenttianalytiikka	780328A	5	Kemia
Kemiaa koskeva lainsäädäntö	780321A	1	Kemia
Kemiallinen rakennetutkimus I	780317A	5	Kemia
Ympäristökemia	780373A	3	Kemia
Kemian kirjallisuus ja viestintä (jatkuu)	780379A	2	Kemia
Tutkimusharjoittelu: orgaaninen kemia	780301A-03	3	Kemia
Tutkimusharjoittelu: fysikaalinen kemia	780301A-02	3	Kemia
Kandidaatintutkielma (aloitus)	780300A		Kemia
Sivuaineopintoja		5	
Valinnaisia opintoja		3	
3. kevätlukukausi			
Tutkimusharjoittelu: epäorgaaninen kemia	780301A-01	3	Kemia
Kandidaatintutkielma (lopetus)	780300A	6	Kemia
Kypsyysnäyte	780381A	0	Kemia
Kandidaattiseminaariesitelmä	780380A	1	Kemia
Sivuaineopintoja		6	
Valinnaisia opintoja		14	

Kemian koulutusohjelma

Filosofian maisterin tutkinto. Maisteriopinnot 120 op

4. syyslukukausi, FM-tutkinnon 1. syyslukukausi			
Epäorgaaninen kemia II	781642S	4	Kemia
Fysikaalinen kemia II	782631S	4	Kemia
Orgaaninen kemia II	783643S	4	Kemia
Tutkimusprojekti (aloitus)	780601S		Kemia
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS		
Valinnaisia opintoja			
4. kevätlukukausi, FM-tutkinnon 1. kevätlukukausi			
Tutkimusprojekti (jatkuu)	780601S	12	Kemia
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS		Kemia
Valinnaisia opintoja			
5. syyslukukausi, FM-tutkinnon 2. syyslukukausi			
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS		Kemia
Sv:n pro gradu -tutkielma (aloitus)	78x6xxS		Kemia
Sv:n kirjallisuustutkielma (aloitus)	78x605S		Kemia
Valinnaisia opintoja			
5. kevätlukukausi, FM-tutkinnon 2. kevätlukukausi			
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS		Kemia
Sv:n pro gradu -tutkielma	78x6xxS	38	Kemia
Sv:n kirjallisuustutkielma	78x605S	9	Kemia
Sv:n loppukuulustelu	78x600S	7	Kemia
Seminaariesitelmä	780690S	4	Kemia
Kypsyysnäyte	780699S	0	Kemia

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Selite: FY = fysiikka, MA = matematiikka, TT = tietotekniikka.
x = pakollinen kurssi, kun 2. opetettavana aineena

1. syyslukukausi		FY	MA	TT
opintojakso	koodi	op		
Orientoivat opinnot (alkaa)	780078Y	x	x	x
Johdatus kemiaan	780113P	12	x	x
Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa)	780103P		x	x
Kemian perustyöt	780122P	3	x	x
Englannin kieli 1	902002Y	2	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja:			x	x
Fysiikan matematiikka	763101P	6	x	
Mekaniikka (jatk. kevätlukukauden alk.)	766323A	6	x	
Johdatus matemaattiseen päättelyyn		5	x	
Lineaarialgebra I	802118P	5	x	
Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	810036P	4		x
Valinnaisia opintoja			x	x

Kemian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi		FY	MA	TT	
Orientoivat opinnot (jatkuu)	780078Y	1	x	x	x
Johdatus orgaaniseen kemiaan (jatkuu)	780103P	6	x	x	x
Johdatus analyttiseen kemiaan	780111P	4	x	x	x
Ruotsin kieli	901004Y	2	x	x	x
Epäorg. kemian laboratorioharj. I (1. osa)	780330A-01	2	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja:			x	x	x
Aaltoliike ja optiikka	766329A	6	x		
Fysiikan laboratoriotyöt 1	761121P	3	x		
Fysiikan laboratoriotyöt 2	766106P	4	x		
Johdatus suhteellisuusteoriaan 1	763105P	2	x		
Matematiikan opintojaksoja				x	
Tietojenkäsittelytieteen opintojaksoja					x
Valinnaisia opintoja		x	x		x
2. syyslukukausi		FY	MA	TT	
Fysikaalisen kemian laboratorioharj.I	780331A	5	x	x	x
Fysikaalinen kemia I	780347A	6	x	x	x
Kemian kirjallisuus ja viestintä (aloitus)	780379A		x	x	x
Orgaaninen kemia I	780389A	6	x	x	x
Orgaanisen kemian lab.harj. I	780329A	4	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja:			x	x	x
Atomifysiikka 1	766326A	6	x		
Sähkömagnetismi	766319AA	6	x		
Matematiikan perusmenetelmät I ja muita matematiikan opintojaksoja	801111P	10		x	
Tietojenkäsittelytieteen opintojaksoja					x
Valinnaisia opintoja		x	x		x
2. kevätlukukausi		FY	MA	TT	
Englannin kieli 2	902004Y	2	x	x	x
Epäorg. kemian laboratorioharj. I (2. osa)	780330A-02	5	x	x	x
Epäorgaaninen kemia I	780353A	6	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja:			x	x	x
Säteilyfys.,-biologia ja -turvallisuus	764116P	3	x		
Kiinteän aineen fysiikka	763333A	4	x		
Ydin- ja hiukkasfysiikka	766334A	2	x		
Euklidinen topologia	800120P	4		x	
Sarjat ja integraali		6		x	
Tietojenkäsittelytieteen opintojaksoja					x
Valinnaisia opintoja		x	x		x
3. syyslukukausi		FY	MA	TT	
Kandidaatin tutkielma (aloitus)	780300A		x	x	x
Kemiaa koskeva lainsäädäntö	780321A	1	x	x	x

Kemian koulutusohjelma

Kemian kirjallisuus ja viestintä (jatkuu)	780379A	2	x	x	x
Kemiallinen rakennetutkimus I	780317A	5	x	x	x
Ympäristökemia	780373A	3	x	x	x
Tutkimusharjoittelu: orgaaninen kemia	780301A-03	3	x	x	x
Tutkimusharjoittelu: fysikaalinen kemia	780301A-02	3	x	x	x
Pedagogisia opintoja		25	x	x	x
Fysiikan ja kemian demonstraatiot	780396A	2	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja			x	x	x
Valinnaisia opintoja			x	x	x
3. kevätlukukausi			FY	MA	TT
Tutkimusharjoittelu: epäorgaaninen kemia	780301A-01	3	x	x	x
Kandidaatin tutkielma	780300A	6	x	x	x
Kypsyysnäyte	780381A	0	x	x	x
Kandidaattiseminaariesitelmä	780380A	1	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja			x	x	x
Valinnaisia opintoja			x	x	x

Filosofian maisterin tutkinto. Maisteriopinnot 120 op

4. syyslukukausi, FM-tutkinnon 1. syyslukukausi	op	FY	MA	TT	
Epäorgaaninen kemia II	781642S	4	x	x	x
Fysikaalinen kemia II	782631S	4	x	x	x
Orgaaninen kemia II	783643S	4	x	x	x
Toisen opetettavan aineen opintoja			x	x	x
Valinnaisia kemian syventäviä opintoja			x	x	x
Valinnaisia opintoja			x	x	x
4. kevätlukukausi, FM-tutkinnon 1. kevätlukukausi	op	FY	MA	TT	
Pedagogisia opintoja	35	x	x	x	
Valinnaisia opintoja		x	x	x	
5. syyslukukausi, FM-tutkinnon 2. syyslukukausi		FY	MA	TT	
Pro gradu –tutkielma (aloitus)		x	x	x	
Toisen opetettavan aineen opintoja		x	x	x	
Valinnaisia kemian syventäviä opintoja		x	x	x	
Valinnaisia opintoja		x	x	x	
5. kevätlukukausi, FM-tutkinnon 2. kevätlukukausi		FY	MA	TT	
Pro gradu –tutkielma (jatkuu)	20	x	x	x	
Kypsyysnäyte	780699S	0	x	x	x
Sv:n loppukuulustelu	78x600S	7	x	x	x
Valinnaisia kemian syventäviä opintoja		x	x	x	
Toisen opetettavan aineen opintoja		x	x	x	

Kemian koulutusohjelma

Kemistin kirjahylly

Seuraavat oppikirjat, joita löytyy pääkirjastosta sekä Tiedekirjasto Telluksesta, muodostavat kemian aineopintojen rungon:

- Atkins, P. W.: Physical Chemistry, 6. painos 1998 tai 7. painos 2002, Oxford University Press, Oxford
- Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry 5. painos, Oxford University Press, Oxford, 2009
- Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. ja Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2001
- Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R.: Principles of Instrumental Analysis, 6. painos, Thomson Brooks/Cole, 2007
- Ebsworth, E. A. V., Rankin, D. W. H. ja Cradock, S.: Structural Methods in Inorganic Chemistry, Blackwell Scientific Publications, 2. painos, Oxford, 1994
- Williams, D. H. ja Fleming, I.: Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 5. painos, McGraw-Hill Book Company, London, 1995

Kemia sivuaineena

Kemian 25 op:n opintokokonaisuus

Aineenopettajat

Johdatus kemiaan (780113P), 12 op

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op

Kemian perustyöt (780122P), 3 op

Johdatus analyyttiseen kemiaan (780111P), 4 op

Muut kuin aineenopettajat

Johdatus kemiaan (780113P), 12 op

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op

Johdatus analyyttiseen kemiaan (780111P), 4 op

Ympäristökemia (780373A), 3 op

Kemian 60 op:n opintokokonaisuus

Kemian perusopinnot 25 op (aineenopettaja) sekä pakolliset aineopinnot :

Epäorgaaninen kemia I (780353A), 6 op

Fysikaalinen kemia I (780347A), 6 op

Orgaaninen kemia I (780389A), 6 op

sekä ainakin yksi seuraavista:

Epäorgaanisen kemian lab.harjoitukset I (780330A), 7 op

Fysikaalisen kemian lab.harj. I (780331A), 5 op

Orgaanisen kemian lab.harj. I (780332A), 4 op

Lisäksi valinnaisia kemian aineopintoja tarvittava määrä.

Kemian koulutusohjelma

Kemian 120 op:n opintokokonaisuus

Kemian 60 op:n opintokokonaisuus

Kemian syventävät opinnot 60 op (aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon mukaan sisältäen tutkielman)

Kemian opintojaksoista voi koota myös vähintään 15 op:n sivuainekokonaisuuden, josta saa suoritusmerkinnän tutkintotodistukseen.

Opintokokonaisuuksien suorittamisesta voi kysyä lisätietoja laitoksen opintoneuvojalta.

Kuulustelut ja arvosanat

Ilmoittautuminen opintojaksoille

Jokaiselle opintojaksolle ilmoitaudutaan sen alkaessa WebOodin kautta osoitteessa <https://weboodi oulu.fi/oodi>. WebOodiin pääsee myös yliopiston kotisivulta www oulu.fi: opiskelijoille sekä kemian laitoksen kotisivuilta <http://www oulu.fi/chemistry/opiskelijoille.html>. Ilmoittautumisvelvollisuus koskee myös jatko-opiskelijoita.

Kuulustelut ja niihin ilmoittautuminen

Opintojaksot suoritetaan tavallisimmin joko välikokeilla tai loppukuulustelulla. Jos välikokeissa ei ole menestynyt hyväksyttävästi tai haluaa korottaa saatua arvosanaa, opintojakson voi suorittaa loppukuulustelulla, josta on kaksi uusintaa.

Harvoin luennoitavien opintojaksojen suorittamisesta kirjatenttinä voi sopia luennoitsijan kanssa.

Välikoe: Kesto 2 tuntia (120 min) tai 3 tuntia (180 min). Välikokeisiin ei tarvitse ilmoittautua erikseen.

Loppukuulustelu: Kesto 3 tuntia (180 min) lukuunottamatta perustöiden päätekuulustelua, jonka kesto on kaksi tuntia (120 min). Loppukuulusteluihin on aina ilmoitettava erikseen.

Tiistaipäivien loppukuulusteluihin ilmoitaudutaan viimeistään edellisenä perjantaina ja torstaipäivien loppukuulusteluihin viimeistään edellisenä maanantaina klo 12 mennessä. Ilmoittautuminen tapahtuu WebOodin kautta osoitteessa <https://weboodi oulu.fi/oodi/>. WebOodiin pääsee myös yliopiston kotisivuilta: opiskelijoille sekä kemian laitoksen kotisivuilta <http://www oulu.fi/chemistry/opiskelijoille.html>.

Tenttipäivät

Tenttipäivät kuulusteltavine opintojaksoineen ilmoitetaan lukukauden alussa ja ovat nähtävissä laitoksen ilmoitustaululla ja kotisivuilla sekä WebOodissa.

Kuulustelut alkavat tiistaipäivinä klo 16.00 ja torstaipäivinä klo 14.00.

Opintojaksojen arvostelu

Opintojaksot arvostellaan kokonaislukuina asteikolla 0-5. Hyväksytyt arvosanat ovat 5, 4, 3, 2, ja 1. Opintojaksojen arvostelusta saa tarkempia tietoja opintojakson tuotaneelta osastolta tai ilmoitustaululta.

Opintojaksot voidaan arvostella myös sanallisesti hyväksyty/hylätty.

Kemian koulutusohjelma

Kandidaatin tutkinnon ja maisterin tutkinnon arvosana sekä sivuaineopintokokonaisuuksien arvosana

Opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät yksittäisten opintojaksojen opintopistemäärillä painotetusta keskiarvosta seuraavasti:

arvosana	painotettu keskiarvo
1/5 välttävä	1,00 – 1,49
2/5 tyydyttävä	1,50 – 2,49
3/5 hyvä	2,50 – 3,49
4/5 kiitettävä	3,50 – 4,49
5/5 erinomainen	4,50 – 5,00

Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu –tutkielma arvostellaan asteikolla 1-5.

Pro gradu -tutkielman arvolausetta ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

Opintojaksot

Yksittäisten opintojaksojen kurssikuvaukset tarkemmin **WebOodista** (<https://weboodi oulu.fi/oodi/>)

Huom. Sivuaineopetus toteutetaan siinä laajuudessa kuin laitoksen rahat sallivat.

Kemian koulutusohjelman opintojaksoihin tulleita muutoksia

Poistuva opintojakso	Korvaava(t) opintojakso(t)
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset (TTK) 2 op (780382A)	
Molekyylimallitus-workshop 3 op (781626S)	
Pintakemia 3 op (782620S)	
Molekyylimallinnus 3 op (782624S)	
Kvanttikemian perusteet 3 op (782625S)	
Ilmakehän kemia 3 op (782626S)	
Kvanttimekaniikka ja spektroskopia 3 op (782630S)	
Muut muutokset opintojaksoihin	
Epäorgaanisen kemian seminaari (3-4 op) (781630S)	Nimi- ja laajuusmuutos: Epäorgaanisen ja analyyttisen kemian symposium 2-3 op
Synteettisen kemian laboratoriotyö (781641S)	Nimimuutos: Synteettisen epäorgaanisen kemian laboratoriotyö
Uudet opintojaksot	
Polysakkaridien kuitukemia II 3 op/2 ov (783648S)	

Kemian koulutusohjelma

Erikoisalojen syventäviä opintojaksoja

Seuraavia opintojaksoja luennoidaan laitoksen rahatilanteen salliessa:
Biologista massaspektrometriaa 4 op/2 ov (784634S)
Epäorgaaninen materiaalikemia 2 op/1 ov (781629S)
Epäorgaanisen kemian kehityssuuntia 3 op/ 2 ov (781628S)
Fysikaalinen orgaaninen kemia 3 op/2 ov (782610S)
Kapillaaritekniikat orgaanisessa- ja bioanalytiikassa 4 op/2 ov (784635S)
Kemiallinen termodynamiikka 3 op/2 ov (782613S)
Laatujärjestelmä laboratoriossa 4 op/2 ov (781636S)
Massaspektrien tulkinta ja workshop 5 op/3 ov (784627S)
Nestekromatografia ja LC-workshop 4 op/2 ov (783628S)
Röntgenfluoresenssi-workshop 2 op/1 ov (781615S)
Orgaanisen kemian problematiikka 4 op/2 ov (783615S)
ATK-avusteinen synteesisuunnittelu 4 op/2 ov (783629S)
Voltammetria-workshop 2 op/1 ov (781624S)

Muut

Erikoisluento (780670S)
Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja perusopintoja (789101P)
Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja aineopintoja (789301A)
Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja syventäviä opintoja (789611S)
Ulkomaiset aineopinnot (789300M)
Ulkomaiset syventävät opinnot (789610M)

Valinnaisia opintoja

Valinnaisiksi opinnoiksi suositellaan mm. seuraavia. Katso myös koulutusohjelman omat vaatimukset, mitä opintojaksoja opintokokonaisuuksiin pitää sisällyttää.

Biokemia

kts. Biokemian koulutusohjelma

Fysikaaliset tieteet

Kts. Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille

ATK I Ohjelmoinnin perusteet (763114P) 4 op

Johdatus biofysiikkaan (764162P) 5 op

Johdatus suhteellisuusteoriaan 1 (763105P) 2 op

NMR-spektroskopia (761663S) 8 op

Spektroskooppiset menetelmät (764359A) 5 op

Säteilyfysiikka, biologia ja turvallisuus (764117A) 3 op

Geotieteet

Kts. Geotieteiden koulutusohjelma

Kemia

Kemiaa aineenopettajille (780395A) 4 op
Pienryhmäohjaus (780079Y) 1 op

Syventäviä opintoja omalta ja muilta sv:lta
Vihreän kemian perusteet (780372A) 4 op

Työharjoittelu:

Työharjoittelu teollisuudessa I (780341A) 2 op

Työharjoittelu teollisuudessa II (780342A) 4 op

Työharjoittelu teollisuudessa III (780343A) 6 op

Työharjoittelu teollisuudessa IV (780344A) 8 op

Kirjasto

Maisteriopintoihin: Tiedonhankinta oppinnäytetyössä (Tio) (300002M) 1 op

Matematiikka

Kts. Matematiikka ja tilastotiede sivuaineena

Kemian koulutusohjelma

Tilastotiede

Kts. Matematiikka ja tilastotiede sivuaineena

Tietojenkäsittelytiede

Kts. Tietojen käsittelytiede sivuaineena

Teknillinen tiedekunta

Prosessiteknikka

Kts. teknillisen tiedekunnan opinto-opas, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Ympäristötekniikka

Kts. teknillisen tiedekunnan opinto-opas, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Taloustieteiden tiedekunta

mm. Taloustiede, Kansantaloustiede, Markkinointi, Johtaminen ja organisaatio, Yrittäjyys

Kts. taloustieteiden tiedekunnan opinto-opas

Henkilökunta

Oulun yliopisto Kemian laitos PL 3000, 90 014 Oulun yliopisto

Telefax (08) 553 1603 ; <http://www.oulu.fi/chemistry/>

Kaikilla laitoksen henkilökunnan jäsenillä on sähköpostiosoite ja se on muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi. Poikkeavat sähköpostiosoitteet on ilmoitettu asianomaisten henkilöiden kohdalla. *Päivitetty henkilökuntaluettelo yhteystietoineen on nähtävissä laitoksen kotisivuilla.*

Palvelupiste

Opiskelija-asiat ja talousasiat on keskitetty palvelupisteeseen

kts. laitoksen kotisivut

Hyvärinen, Marja, opintoasiainsihteeri
opintosuoritusrekisteri, opiskelijoiden asiat, Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) YL132., puh. 553 1602, 040-7460204. kts. laitoksen kotisivut

Jaakola, Miia, toimistos sihteeri
talousasiat, Palvelupiste, FY1112, puh. 553 1609. kts. laitoksen kotisivut

Johtaja

Laitinen, Risto, TkT, epäorgaaninen ja analyyttinen kemia
Tavattavissa KE 313, puh 553 1611, fax 553 1608

Tutkimusala: Epämetallien, erityisesti rikin, seleenin ja telluurin kemia. Biopoltoainetuhkan ominaisuudet leijupetipoltossa.

Varajohtaja

Lajunen Marja, FT, orgaanisen kemian professori. Tavattavissa virka-aikana, KE 262,

puh. 553 1632

Tutkimusala: Orgaaninen synteettinen kemia, ioniset nesteet, mikroaaltotekniikka

Professorit

Hormi, Osmo, FT, orgaaninen kemia
Tavattavissa virka-aikana, KE 236, puh. 553 1631.

Tutkimusala: Synteesimenetelmien kehittäminen. Orgaanisten valodiodien kemia. Orgaaninen hapetuskemi. Siloksaanimateriaalien kemia.

Lajunen, Lauri, FT, epäorgaaninen kemia, vv.

Tutkimusala: Epäorgaaninen analyytiikka, koordinaatiokemia.

Lassi Ulla, TkT, soveltava kemia. Tavattavissa sopimuksen mukaan, KE 343, puh. 0400-294 090

Tutkimusala: Heterogeeninen katalyyysi, kemian teolliset sovellukset, prosessikemia

Perämäki, Paavo, FT, epäorgaaninen kemia. Tavattavissa ti 12-13 KE314, puh. 553 1614.

Tutkimusala: Hivenalkuaineanalytiikka

Kemian koulutusohjelma

Pursiainen, Jouni, FT, fysikaalinen kemia
Tavattavissa virka-aikana, KE335, puh. 553 1641.
Tutkimusala: Koordinaatiokemia ja supramolekulaarinen kemia

Lehtorit

Kaila, Leena, FT, epäorgaaninen kemia.
Tavattavissa ti 12 - 13 KE 332, puh. 553 1618.
Tutkimusala: Liuoskemia

Lajunen, Marja, FT, dos., orgaaninen kemia, vv., KE 262, puh. 553 1632

Tiainen, Minna, FT, dos., vihreä kemia, tavattavissa virka-aikana, KE333/KE334, puh.553 1672.
Tutkimusala: Kiinteiden polttoaineiden tuhkien aiheuttamat ongelmat, ympäristökemia

Yliopistonlehtori

Mattila, Sampo, FT, rakennetutkimuksen kemia, KE1137, puh. 553 1620
Tutkimusala: NMR-spektroskopia, luonnonaineanalytiikka ja biologisten prosessien dynamiikka

Yliassistentit

Koskela, Juha, FT, orgaaninen kemia, Tavattavissa virka-aikana KE 237, puh. 553 1676. Sähköposti: juha.p.koskela@oulu.fi
Tutkimusala: Luonnosta peräisin olevien makromolekyylien jatkojalostus ja sovellutukset

Kuokkanen, Toivo, FT, dos., fysikaalinen kemia. Tavattavissa virka-aikana KE 337, puh. 553 1661
Tutkimusala: Jätealan (jätteet, teollisuuden sivutuotteet, jätevedet) kemiallinen tutkimus.

Oilunkaniemi, Raija, FT, dos., epäorgaaninen kemia, KE312, puh. 553 1686
Tutkimusala: Pääryhmien synteettinen kemia, erityisesti kalkogeeniyhdisteet ja niiden siirtymämetallikompleksit

Tutkijatohtori

Niemelä, Matti, FT, epäorgaaninen analyttinen kemia, KE321, puh. 553 1616

Assistentit/Tohtorikoulutettavat

Junttila, Mikko, FL, orgaaninen kemia, KE1021, puh. 553 1591

Kajula, Marena, FM, rakennetutkimuksen kemia

Kangas, Teija, FM, fysikaalinen kemia, KE349, puh. 553 1644

Närhi, Sari, FL, epäorgaaninen kemia, KE315, puh. 553 1633

Rautio, Johanna, FM, epäorgaaninen kemia, KE317, puh. 553 1615
NN, fysikaalinen kemia
NN, orgaaninen kemia

Amanuessi ja opintoneuvoja

Kopsa-Moilanen, Vieno, FT. Tavattavissa ma-to klo 9-15, KE 238, G3-porras, 2. kerros, puh. 553 1639

Yli-insinööri

Oksman, Pentti, FT, KE 1070, Tavattavissa virka-aikana KE 1070, puh. 553 1650
Tutkimusala: Orgaaninen massaspektrometria ja analytiikka.

ATK-suunnittelija

Virtanen, Mika, FT, KE 1067, puh. 553 1610

Hivenainelaboratorio

Liikanen, Seija, laboratoriomestari, KE 1042, puh.553 1685

Vesala, Päivi, laboratoriomestari, KE 1042, puh. 553 1674

Massaspektrometrilaboratorio

Joensuu, Päivi, laboratorioteknikko, KE 1119, puh 553 1658

NMR-laboratorio

Kantola, Anu, FM, yli-insinööri (fysikaalisten tieteiden laitos), KE1120/1, puh. 553 1606

Tiedekirjasto Tellus

Avoimna ma-to 8.00-19.00 ja pe 8.00-16.00 sekä la 10.00-15.00. Kesäaikana ma-pe 9-16, la suljettu.
Asiakaspalvelu puh. 553 1090, sähköposti: tellus.kirjasto@oulu.fi

Kemian koulutusohjelma

Työpajat

Sähkötyöpaja: **Kylli, Seppo**, erikoislaboratoriomestari, KE1096, puh. 553 1651

Työpaja: **Sarkkinen, Jaakko**, laboratoriomestari, KE1072, puh. 553 1652

Varasto

Varastonhoitaja: **Pako, Sakari**, erikoislaboratoriomestari, KE1075, puh. 553 1653

Aura-Miettilä, Kaija, laboratoriomestari, KE1082, puh. 553 1655

Pohjanen, Susanna, laborantti, KE1112, puh. 553 1684

Ongelmajätteet: **Saviharju, Raimo**, laboratorioteknikko (Talous- ja toimitilapalvelut), KE345, puh. 553 1648

Dosentit

Aksela, Reijo, FT, teollinen orgaaninen kemia

Heikkinen, Sami, FT, rakennetutkimuksen kemia. Tutkimusala: NMR-spektroskopia

Hukka, Terttu, FT, laskennallinen ja teoreettinen kemia

Judin, Vesa-Pekka, TkT, epäorgaaninen kemia. Tutkimusala: Epäorgaanisten prosessien kemia

Karjalainen, Arto, FT, lääkeaineiden orgaaninen kemia. Tutkimusalat: Lääkeaineiden synteesit ja rakennetutkimus

Karvo, Mikko, FT, fysikaalinen kemia. Tutkimusala: Liuotinseosten termodynamiikka

Kilpeläinen, Ilkka, FT, rakennetutkimuksen kemia

Kokkonen, Pertti, FT, fysikaalinen kemia. Tutkimusalat: Epäorgaaninen analytiikka, termokemia ja liuotinseosten termodynamiikka.

Kuokkanen, Toivo, FT, fysikaalinen kemia. Tutkimusalat: Jätealan (jätteet, teollisuuden sivutotteet, jätevedet) kemiallinen tutkimus.

Lajunen, Marja, FT, orgaaninen kemia.

Maaninen, Arto, FT, epäorgaaninen kemia

Niinistö, Lauri, TkT, professori, epäorgaaninen kemia. Tutkimusalat: Epäorgaaninen

synteettinen ja rakennetutkimuksen kemia, termoanalytiikka ja loisteaineet

Oilunkaniemi, Raija, FT, epäorgaaninen synteettinen kemia

Pajunen, Petri, D.Phil., teoreettinen kemia. Tutkimusalat: Semiklassiset menetelmät ja niiden sovellutukset molekyylien sirontaan ja spektroskopiaan

Permi, Perttu, FT, rakennetutkimuksen kemia. Tutkimusala: NMR-spektroskopian menetelmäkehitys

Pihko, Petri, FT, synteettinen orgaaninen kemia

Pikkarainen, Liisa, FT, fysikaalinen kemia. Tutkimusala: Liuotinseosten termodynamiikka

Pirilä, Päivi, FT, fysikaalinen kemia

Pohjala, Esko, TkT, orgaaninen kemia. Tutkimusalat: Synteettinen orgaaninen kemia, heterosykliset yhdisteet

Popov, Konstantin, Ph.D., koordinaatiorakennetutkimuksen kemia

Rantala, Juha, FT, materiaalikemia. Tutkimusala: Optoelektronikan kemia

Ruostesuo, Pirkko, FT, fysikaalinen kemia. Tutkimusala: Orgaanisten yhdisteiden spektroskooppiset ja fysikaaliskemialliset ominaisuudet

Rönkkömäki, Hannu, FT, epäorgaaninen ja analyttinen kemia

Skrifvars, Mikael, FT, komposiittimateriaalikemia

Tiainen, Minna, FT, epäorgaaninen ympäristökemia. Tutkimusala: Kiinteiden polttoainneiden tuhkien aiheuttamat ongelmat, ympäristökemia

Tolonen, Ari, FT, rakennetutkimuksen kemia, erityisesti lääke- ja luonnonaineanalytiikka

Tuononen, Heikki, FT, laskennallinen epäorgaaninen kemia

Virtanen, Vesa, FT, analyttinen kemia, erotusmenetelmät

Väänänen, Taito, FT, rakennetutkimuksen kemia. Tutkimusala: Polymeerien spektroskooppinen karakterisointi

Maantieteen koulutusohjelma

Maantiede on laaja tieteenala, jonka kohteena ovat luonnon, kulttuurin, ihmistoiminnan ja yhteiskunnan piirteet. Niitä tarkastellaan monipuolisesti alueellisista ja tilallisista näkökulmista.

Maantiede jakautuu sekä tutkimuskohteidensa että oppisisältöjensä osalta luonnon-, kulttuuri- ja matkailumaantieteeseen, aluekehitykseen ja aluepolitiikkaan sekä geoinformatiikkaan. Luonnonmaantiede tarkastelee luonnonjärjestelmiä sekä luonnon ja ihmisen välistä alueellista vuorovaikutusta, johon liittyy keskeisesti ympäristö- ja globaalimuutostutkimus. Spatiaalinen analytiikka ja mallinnus ovat luonnonmaantieteen keskeisiä kehitysalueita. Kulttuurimaantiede tarkastelee yhtäältä väestön, asutuksen, talouselämän, politiikan ja ihmisyhteisöjen alueellisia piirteitä, toisaalta alueellisten järjestelmien sekä paikkojen ja maisemien merkitystä yhteisöille ja yksilöille. Matkailumaantieteen kohteena ovat matkailun ja virkistyksen alueelliset järjestelmät ja vaikutukset sekä matkailu- ja vapaa-ajanympäristön kehittämisen ja suunnittelun erityiskysymykset. Geoinformatiikka keskittyy kartografiaan, paikkatietojärjestelmien, paikannuksen sekä mobiilien palveluiden perus- ja soveltavaan tutkimukseen. Aluekehityksen ja aluepolitiikan opetuksessa ja tutkimuksessa tarkastellaan yhteiskunnallisten prosessien alueellista ja tilallista ulottuvuutta sekä teoreettisesta että soveltavasta näkökulmasta. Eri aluetasoja koskevan tarkastelun kohteena ovat muun muassa erilaiset aluekehitysmekanismit, aluepoliittiset nykyprosessit ja yhteiskuntapolitiikan tilalliset ja alueelliset konfliktit.

Näiden lisäksi maantieteessä erotetaan aluemaantiede, jossa pääpaino on ilmiöiden alueellisten piirteiden tarkastelussa sekä aluejärjestelmän muutoksen teoreettisessa hahmottamisessa ja empiirisessä tulkinnassa. Tällöin kiinnitetään erityistä huomiota eri aluetasoilla – paikallinen, alueellinen, kansallinen ja globaalinen – tapahtuviin prosesseihin. Maantieteen tutkimuskohteena ovat luonnon ja yhteiskunnan alueelliset järjestelmät. Maantieteellä on välittävä asema luonnontieteiden sekä yhteiskunta- ja humanististen tieteiden välillä, ja sen merkitys korostuu tutkittaessa ihmistoiminnan ja ympäristön vuorovaikutteisia järjestelmiä ja niissä esiin tulevia kysymyksiä. Tutkimuskohteidensa laaja-alaisuuden vuoksi maantieteilijät tukeutuvat luonnon-, kulttuuri- ja yhteiskuntatieteelliseen teoriaperustaan ja metodiikkaan.

Maantieteen koulutusohjelman opiskelijat suorittavat kolmivuotisen alemman korkeakoulututkinnon (luonnontieteiden kandidaatti, LuK) pääaineena maantiede. LuK-tutkinto antaa opiskelijalle perustiedot tieteellisestä ja maantieteellisestä ajatteluvasta, perehdyttää opiskelijan maantieteen keskeiseen käsitteistöön, teoreettiseen ja metodologiseen sisältöön, antaa perusvalmiudet ja taidot alueellisen tiedon tutkimukseen eli aineiston keräämiseen, käsittelyyn, esittämiseen ja soveltamiseen sekä valmentaa erilaisten kommunikaatiomuotojen ja -välineiden käyttöön.

Kaksivuotisissa maisteriopinnoissa, filosofian maisteri, FM, pääaineena maantiede, opiskelija syventää ja laajentaa pääaineen teoreettis-metodologisia tietoja sekä määrällisten, laadullisten ja geoinformatiikan menetelmien osaamista. Maisteriopin-

Maantieteen koulutusohjelma

not kehittävät opiskelijaa itsenäiseen maantieteelliseen työskentelyyn ja tutkimukseen sekä antavat opiskelijalle vahvan ja syvällisen asiantuntijuuden ja osaamisen alan vaativiin tehtäviin Suomessa ja kansainvälisesti. Maisteriopinnoissa opiskelijat valmistuvat asiantuntijoiksi tehtäviin, joissa tarvitaan maantieteellistä erityisosaamista mm. tieteellisen ja soveltavan tutkimuksen piirissä, aluesuunnittelijan ja aluekehittäjän työssä, julkisen tai yksityisen sektorin hallinto- ja johtotehtävissä eri alueellisilla tasoilla paikallisesta kansainväliseen, matkailun ja paikkatietojärjestelmien asiantuntijana, aineenopettajana sekä monissa muissa työtehtävissä (valmistuneiden työtehtävistä katso <http://www oulu.fi/geography/>).

Pääaine ja tutkinnot

Maantieteen koulutusohjelmassa suoritetaan 180 op:n laajuinen luonnontieteiden kandidaatin (LuK) alempi korkeakoulututkinto, jossa kaikkien opiskelijoiden pääaineena on maantiede. Pääaineen sisällä opiskelija voi erikoistua maantieteen aloihin, joita ovat luonnon-, kulttuuri-, ja matkailumaantiede, aluekehitys ja aluepolitiikka sekä geoinformatiikka. Opiskelija voi hakeutua aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon.

LuK-tutkinto

<i>Pääaineen opinnot:</i>	
• <i>Perusopinnot</i>	<i>25 op</i>
• <i>Aineopinnot</i>	<i>47 op</i>
• <i>LuK -tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>8 op</i>
<i>Sivuaineiden opinnot</i>	<i>80 op</i>
<i>Muut pakolliset opinnot (sisältävät orientoivat opinnot, tutkintoasetuksen mukaiset kieliopinnot, kirjaston ja kirjallisuuden käyttö, tilastotieteen perusmenetelmät I)</i>	<i>20 op</i>
<i>Yhteensä</i>	<i>180 op</i>

LuK-tutkintoon kuuluvina sivuaineina (80 op) tulee suorittaa kolmesta oppiaineesta perusopinnot ja muita opintoja tai yhdestä oppiaineesta perus- ja aineopinnot ja muita opintoja.

- Luonnonmaantieteessä sivuaineopinnot koostuvat vapaasti valittavista sivuaineista. Tilastotiedettä suositellaan.
- Kulttuurimaantieteessä sivuaineopinnot koostuvat vapaasti valittavista sivuaineista.
- Matkailumaantieteen sivuaineopinnot koostuvat vapaasti valittavista sivuaineista.
- Aluekehitys ja aluepolitiikan sivuaineopinnot koostuvat vapaasti valittavista sivuaineista. Tilastotiedettä suositellaan.
- Geoinformatiikan sivuaineopinnot koostuvat vapaasti valittavista sivuaineista, tietojenkäsittelytieteiden ja tilastotieteen opintoja suositellaan.

Maantieteen koulutusohjelma

- Aineenopettajan opintoihin kuuluu pakollisina opintoina vähintään 60 op biologian ja 60 op kasvatustieteiden opintoja. Biologian opinnot tulee suorittaa suu- reksi osaksi LuK-vaiheessa ja kasvatustieteiden opinnot tulee aloittaa 3. opiskeluvuonna. Ennen pedagogisten opintojen aloittamista odotetaan opiskelijan hallitsevan tieto- ja viestintäteknikan perustaidot (windows, tekstinkäsittely, sähköposti ja internet).

Sivuaineita valitessaan opiskelijan kannattaa selvittää, miten ne tukevat tutkinnon suorittamista sekä työllistymistä halutulla alalla. Tästä saa lisätietoja maantieteen laitoksen amanuenssilta ja yliopiston työllistymispalveluista.

Maantieteen sivuaineiksi sopivat mm. arkeologia, eläintiede, Eurooppa-opinnot, filosofia, geofysiikka, geologia, historia, kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot, kansantaloustiede, kasvitiede, kemia, kulttuuriantropologia, matkailuala, maaperägeologia, monitieteiset maaseutuopinnot (Rural Studies), sosiologia, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede, tulevaisuuden tutkimus, valtio-oppi, yhdyskuntasuunnittelu, ympäristön- suojele, ympäristötutkimus ja taloustiede. Sivuaineiden opintokokonaisuuksista ja opinto-oikeuksista saa tietoja varmimmin ko. ainelaitosten ilmoitustaululta ja opinto- ohjaajilta (ks. myös <http://www oulu.fi/geography/opetus/sivuaineet/index.html>).

FM-tutkinto

Maantieteen koulutusohjelman ylemmässä korkeakoulututkinnossa (FM, filosofian maisteri) eli maisteriopinnoissa (120 op) on yksi pääaine, maantiede. Oulun yliopiston maantieteen koulutusohjelmaan hyväksytyillä on suora opinto-oikeus maisterin tutkintoon. Muiden kuin Oulun yliopiston maantieteen koulutusohjelman opiskelijoiden on haettava maantieteen maisteriopinnot suorittamisoikeutta tiedekunnan määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Maisteriopinnoissa opiskelija syventää teoreettisia tietojaan ja menetelmien osaamista sekä harjaantuu itsenäiseen tiedon soveltamiseen. Maisteriopinnoissa maantieteen aloihin erikoistuminen on vapaata.

Maisteriopinnoissa maantieteen koulutusohjelman alat ovat:

- aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto (ao) pääaineena maantiede;
- maantieteen suuntautumisvaihtoehto pääaineena maantiede, jonka erikoistumisaloja ovat:
 - luonnonmaantiede (lm)
 - kulttuurimaantiede (km)
 - matkailumaantiede (mm)
 - geoinformatiikka (gi).
 - aluekehitys ja aluepolitiikka (aa)

Maantieteen koulutusohjelma

Maisteriopinnot sisältävät pääaineen ja sivuaineiden opintoja seuraavasti:

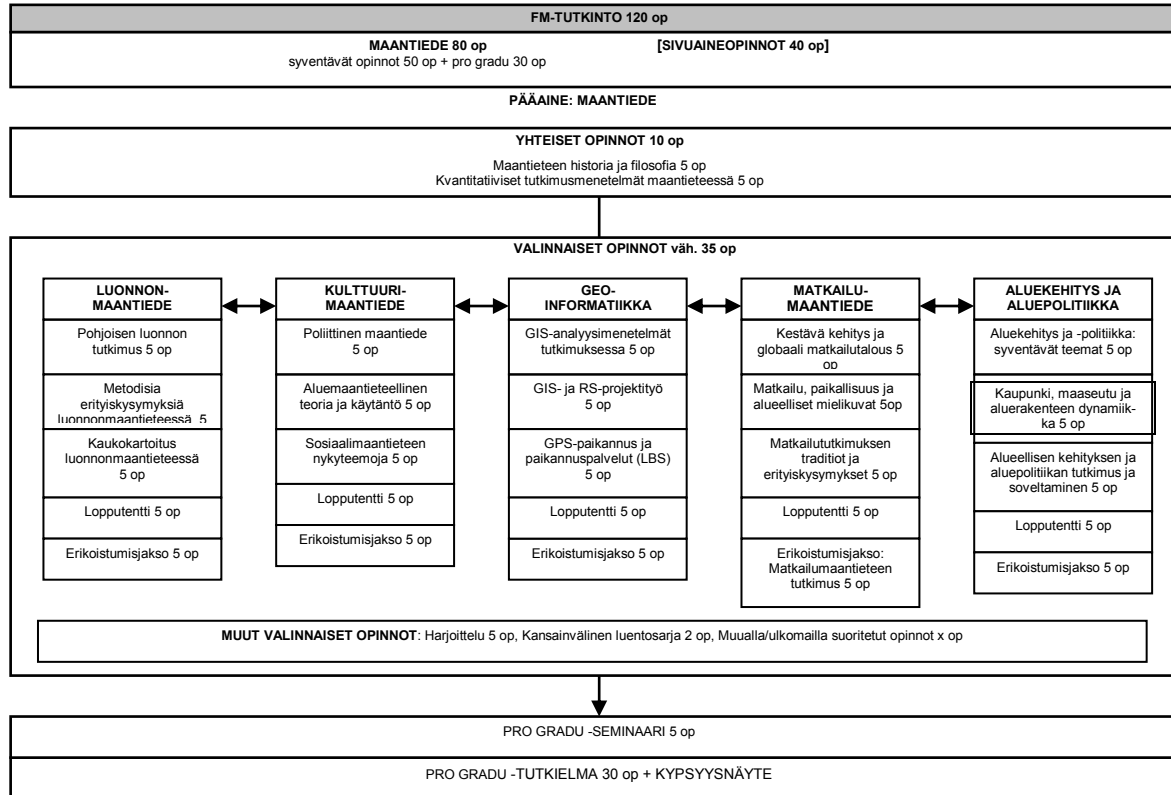
<i>FM-tutkinnon opinnot</i>	<i>Opintopisteet</i>
<i>Pääaineen maisteriopinnot</i>	<i>50 op</i>
<i>Pääaineen tutkielma</i>	<i>30 op</i>
<i>Sivuaineopinnot</i>	<i>40 op</i>
Yhteensä vähintään	120 op

Maisterivaiheen opinnot koostuvat kaikille kuuluvista yhteisistä opinnoista (10 op), valinnaisista opinnoista (väh 35 op), jotka valitaan erikoistumisalojen moduleista (ä 25 opintopistettä), pro gradu seminaarista (5 op) ja -tutkielmasta (30 op) (kts. kuva).

Opiskelijaa kehoitetaan valitsemaan yksi oma "kotimoduuli" ja tekemään siitä kaikki 5 opintojaksoa (vähimmäismäärä on 3 opintojaksoa, joista yhden on oltava loppuentti). Lisäksi on valittava 10 opintopistettä (5+5 op) muista moduuleista. (Mikäli valitaan vain 3 opintojaksoa kotimoduulista, niin valinnaisia jaksuja on valittava muista moduuleista yhteensä 20 opintopisteen verran, eli 5+5+5+5 op). Huomatkaa, että loppuentti on pakollinen. Loppuentti suoritetaan samasta moduulista kuin pro gradu -tutkielma.

Opetussuunnitelma ja opintojaksokohtaiset kuvaukset löytyvät WebOodista.

Maantieteen koulutusohjelma



Maantieteen koulutusohjelma

Maantieteen suuntautumisvaihtoehtoon, pääaineena maantiede, pääsemisen edellytyksenä on maantieteen tai muun soveltuvan pääaineen alempi korkeakoulututkinto tai vastaavat tiedot. Opiskelijalla tulee olla suoritettuna Johdatus maantieteeseen tieteenalana 5 op 790152P ja kolme opintojaksoa seuraavista: GIS-perusteet ja kartografia 5 op 79101P, Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen 5 op 790192P, Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen 5 op 790104P, Aluehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi 5 op 790141P, Matkailumaantieteen johdantokurssi 5 op 790160A ja Aluemaantieteen johdantokurssi 3 op 790106A sekä valitusta erikoistumisalasta riippuen jokin seuraavista opintojaksoista: Luonnonmaantieteen erityisteemat 3 op 790303A, Kulttuurimaantieteen erityisteemat 5 op 790305A, GIS-jatkokurssi 7 op 790342A tai Matkailusuunnittelu ja aluekehitys 5 op 790320A tai vastaavat opintojaksot tai ne on suoritettava ns. siirtymäopintoina maisteriopintojen ensimmäisenä vuotena. Lisäksi maantieteen maisteriopintojen edellytyksenä on Tilastotieteen perusmenetelmät I (9 op).

Sivuaineet voidaan valita ilmoitustaululla mainituista sivuaineena suoritettavista oppiaineista. Aineenopettajan maisterin tutkintoon kuuluvat sivuaineina biologia ja kasvatustiede. Tutkinto antaa pätevyuden peruskoulun ja lukion biologian ja maantiedon lehtorin virkaan.

Vaihto-opiskelu

Maantieteen laitoksen opiskelijat voivat halutessaan lähteä vaihto-opiskelijaksi ja suorittaa osan opinnoistaan ulkomaisessa korkeakoulussa. Vaihto-opiskelun kesto on 3-12 kuukautta. Suositeltavaa on, että ennen vaihtoon lähtöä vähintään maantieteen perusopinnot on suoritettuna. Opintojen hyväksymisestä osana tutkintoa ja mahdollisista korvaavuuksista tulee sopia etukäteen. Maantieteen laitoksen vaihtokohteet löytyvät <http://www.oulu.fi/geography/linkit/Erasmusvaihto> -linkin kautta.

SIVUAINHEET

Matkailun opintokokonaisuus sivuaineena

Maantieteen laitoksen professori (matkailututkimus) vastaa matkailun sivuaineopintokokonaisuudesta (25 op). Se painottuu luontoon, kulttuuriin ja pohjoisuuteen sekä alueelliseen suunnitteluun ja kehittämiseen ja muodostuu seuraavista opintojaksoista:

Maantieteen laitoksen opintojaksot:		
Matkailumaantieteen johdantokurssi	5 op	790160A
Matkailu, kestävyys ja pohjoinen ympäristö	3 op	790161A
Matkailusuunnittelu ja aluekehitys	5 op	790320A
Matkailu ja kulttuuri	4 op	790318A
Korvaava opintojakso (tarvittaessa)	3-5 op	790165P

Maantieteen koulutusohjelma

Biologian laitoksen opintojakso:

Luonnon monimuotoisuuden suojelu 3 op 752321A

Taloustieteiden tiedekunnan opintojakso:

Markkinoinnin perusteet 5 op 721409P

Hakeutuminen matkailun sivuainekokonaisuuteen on huhti-toukokuussa. Oulun yliopisto on mukana Matkailualan verkostoyliopiston (MAVY) toiminnassa. Yliopiston edustajana verkostoyliopiston johtoryhmässä on maantieteen professori Jarkko Saarinen.

Perusopintojen suorittamisen jälkeen voidaan matkailun aineopintoja jatkaa verkostoyliopistossa. Vaihtoehtoisesti myös perusopinnot voidaan suorittaa verkostoyliopiston vaatimusten mukaisesti. Katso MAVY:n pääsyvaatimukset ja yksityiskohtaiset opintojaksokuvaukset osoitteesta: <http://www.tourismuninet.org>.

Geoinformatiikan opintokokonaisuus sivuaineena

Maantieteen laitoksen geoinformatiikan professori vastaa geoinformatiikan opintokokonaisuudesta (25 op), jonka voi suorittaa valitsemalla seuraavista opintojaksoista:

GIS-perusteet ja kartografia	5 op	790101P
GIS-jatkokurssi	7 op	790342A
Geoinformatiikan kirjatentti	3-5 op	791630S
GIS-analyysimenetelmät tutkimuksessa	5 op	792617S
GIS- ja RS-projekti työ	5 op	792618S
GPS-paikannus ja paikannuspalvelut (LBS)	5 op	792613S

Yksityiskohtaiset geoinformatiikan opintojaksokuvaukset ovat maantieteen opintojen yhteydessä.

GIS (25 op) sivuaineena LuK- tai FM-tutkinnossa:

Samoja opintojaksoja ei voi sisällyttää useisiin eri opintokokonaisuuksiin (esimerkiksi sekä pääaineeseen että sivuainekokonaisuuteen). Maantieteen opiskelijan tulee sopia korvaavasta opintojaksosta perusopintoihin pakollisena kuuluvalla "GIS-perusteet ja kartografia" sekä aineopintoihin kuuluvalla "GIS-jatkokurssi" – opintojaksoille mikäli hän haluaa sisällyttää GIS sivuaineen LuK- tai FM-tutkintoonsa. Korvaava opintojakso voi olla mikä tahansa ylimääräinen maantieteen aineopinto, tästä on kuitenkin sovittava sivuaineesta vastaavan professori Rusasen kanssa.

Mikäli opiskelijalla on maantieteen aineopintoja tarpeeksi (55 op) ilman "GIS-jatkokurssi" -opintojaksoa, ei tätä opintojaksoa tarvitse korvata vaan sen voi sisällyttää geoinformatiikan sivuainekokonaisuuteen.

Maantieteen koulutusohjelma

GIS (15 op) sivuaineena LuK- tai FM-tutkinnoissa:

Mikäli opiskelija haluaa käyttää ”GIS-perusteet ja kartografian” sekä ”GIS-jatkokurssin” LuK-tutkinnon pääaineeseen, hän saa GIS-sivuainemerkinnän (15 op) tekemällä ”Geoinformatiikan kirjatentin” 5 opintopisteen laajuisena tai suorittamalla muita geoinformatiikan sivuainekokonaisuuteen kuuluvia kursseja.

Aluekehityksen ja aluepolitiikan opintokokonaisuus sivuaineena

Maantieteen laitoksen professori vastaa aluekehityksen ja aluepolitiikan opintokokonaisuudesta sivuaineena (25 op), joka muodostuu seuraavista opintojaksoista (yksityiskohtaiset opintojaksokuvaukset on esitetty tässä opinto-oppaassa):

Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	5 op	790141P
Alueellinen kehittäminen ja suunnittelu teoriassa ja käytännössä	5 op	792301A
Aluekehitys ja aluepolitiikka: Pohjoinen Eurooppa	5 op	792319A
Aluekehityksen ja aluepolitiikan erityisteemat	5 op	790350A
Kaupunki, maaseutu ja aluerakenteen dynamiikka	5 op	791643S

Opiskelija ei voi sisällyttää samoja opintojaksvoja useisiin opintokokonaisuuksiin, joten maantieteen pääaineen opiskelijan tulee sopia korvaavista opintojaksoista ao. vastuuhenkilön kanssa.

Maantieteen opintokokonaisuus sivuaineena

Maantiede sivuaineena muiden koulutusohjelmien opiskelijoille (25 op):

Johdatus maantieteeseen tieteenalana	5 op	790152P
GIS- perusteet ja kartografia	5 op	790101P
Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	5 op	790102P
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	5 op	790104P
Matkailumaantieteen johdantokurssi	5 op	790160A

Maantiede sivuaineena biologian aineenopettajille

Maantieteen opintoja voi opiskelija valita seuraavista kursseista (maantieteen opintokokonaisuus, vähintään 60 op). Yksityiskohtaiset opintojaksokuvaukset ja kurssien korvaavuudet on esitetty tässä opinto-oppaassa.

Johdatus maantieteeseen tieteenalana	5 op	790152P
Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	5 op	790141P
GIS-perusteet ja kartografia	5 op	790101P

Maantieteen koulutusohjelma

Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	5 op	790102P
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	5 op	790104P
Aluemaantieteen johdantokurssi	3 op	790106A
Matkailumaantieteen johdantokurssi	5 op	790160A
Muuttuva Eurooppa	3 op	790307A
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	2 op	790322A
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	3 op	790326A
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	7 op	790310A
Fennoskandian luonnonmaantiede	2 op	791635A
Globaali kehitysproblematiikka	3 op	790340A
Maapallon aluemaantiede	4 op	790349A
Kirjatentti	3 op	790347A
Kirjatentti 790346A tai 790348A	5 op	
Vaihtoehtoiset opintojaksot:		
Luonnonmaantieteen erityisteemat	3 op	790303A
Kulttuurimaantieteen erityisteemat	5 op	790305A

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoiden on mahdollista myös suorittaa maantieteessä 15, 25, 60 ja 100 opintopisteen opintokokonaisuudet. Opintokokonaisuuteen sisällytettävistä opinnoista sovitaan erikseen professorin kanssa.

Aineenopettajan biologian opinnot (vähintään 60 op)

Biologian opintoja voi valita seuraavista biologian aineenopettajille soveltuvista kursseista. Suositellaan yhden kenttäkurssin suorittamista.

Biologian opintoja voi valita seuraavista biologian aineenopettajille soveltuvista kursseista. Suositellaan yhden kenttäkurssin suorittamista.

Solubiologia (suositellaan) 5 op 750121P
Eläinten lajintuntemus 5 op 751373A
Kasvien lajintuntemus 2-3 op 752303A
Lintujen maastolajintuntemus 2 op 7553xxA
Ekologian perusteet (suositellaan) 5 op 750124P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 5 op 7503xxA
Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset 4 op 755306A
Kasvimorfologian perusteet 2-4 op 752337A
Valitse yksi seuraavista kenttäkursseista:
• Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op 751306A
• Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op 751307A
• Kasvitieteen kenttäkurssi 5 op 752304A
Kehitysbiologia-histologia 4-9 op 751367A

Maantieteen koulutusohjelma

Eläinfysiologia 4-8 op 751388A
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet 4 op 752345A
Genetiikan perusteet (suositellaan) 7 op 753124P
Sienikurssi 3 op 752316A
Genetiikan perusteiden harjoitukset 6 op 753104P
Eliömaantiede 4 op 750363A

Biologian sivuaineopintokokonaisuus muodostuu vähintään 15 op opinnoista. Sivuainekokonaisuuteen lasketaan koodeilla 750xxx, 751xxx, 752xxx, 753xx 753xxx, 755xxx, 756xx ja 757xxx -suoritetut kurssit.

Aineenopettajan kasvatustieteelliset opinnot (vähintään 60 op)

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan vuosittain enintään 10 uutta opiskelijaa. Valintaperusteina ovat soveltuvuuskoe (painotus 50 %) ja hyvin suoritettua maantieteen opinnot (minimi 40 op, painotus 50 %). Mikäli maantieteen opinnot täyttävät kaikilla hakijoilla minimivaatimukset, niin karsinnan varasijat määräytyvät soveltuvuuskokeen tulosten perusteella.

Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä, mutta valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tapahtuu toisen opiskeluvuoden aikana. Pelkkä LuK-tutkinto ei kuitenkaan anna aineenopettajan pätevyyttä.

Lisää aineenopettajan koulutuksesta, opettajan pedagogisten opintojen rakenteesta sekä ajoituksesta ”Aineenopettajan koulutus”.

RURAL STUDIES – MONITIETEISET MAASEUTUOPINNOT

Opiskelijat voivat suuntautua maaseudun tutkimuksen, kehityksen ja suunnittelun kysymyksiin hakemalla Rural Studies -yliopistoverkoston tuottamiin Rural Studies -monitieteisiin maaseutuopintoihin. Rural Studies -opintoja voi suorittaa sivuaineena tai osana jatko-opintoja.

Rural Studies -opintoihin on haku keväisin, jatko-opiskelijat voivat hakea ympäri vuoden. Lisätietoja ja hakulomake löytyy verkoston kotisivuilta <http://www.ruralstudies.fi>. Maantieteen laitoksen yhteyshenkilö on tutkimusprofessori Muilu, huone MN316, toivo.muilu@oulu.fi, p. 553 1711.

Maantieteen koulutusohjelma

Maantieteen opiskelu

Laitoksen opetusohjelma laaditaan neljään periodiin: periodi I –vko:t 34-42, periodi II – vko:t 44-50, periodi III – vko:t 2-9 ja periodi IV – vko:t 11-22.

Maantieteen amanuessi antaa opinto-ohjausta opintoihin liittyvissä kysymyksissä. Laitoksella on myös opettajatutortoimintaa, joka ohjaa opiskelijoita tieteeseen, ammattialaan ja työmarkkinoihin liittyvissä kysymyksissä kaikissa opintojen vaiheissa. Lista opettajatutoreista on laitoksen ilmoitustaululla.

Koulutusohjelmaan hyväksytyille pidetään syyslukukauden alussa vastaanotto- ja tiedotustilaisuuksia. Niissä esitellään koulutusohjelman suuntautumsvaihtoehdot, maantieteen opiskelu ja ammattikuvat, laitoksen opettajat ja muu henkilökunta sekä opinto- ja pienryhmäohjaajat. Uudet opiskelijat jaetaan pienryhmiin, joita ohjaavat vanhemmat opiskelijat. Orientoivissa opinnoissa amanuessi ja pienryhmäohjaajat auttavat opiskelijaa suunnittelemaan maantieteen opintopolkua ja sivuaineiden henkilökohtaista opintosuunnitelmaa (HOPS). Maantieteen opiskelijajärjestö Atlas perehdyttää uusia opiskelijoita toimintaansa.

Opiskelijoilla on mahdollisuus vaikuttaa laitoksen opetuksen kehittämiseen ja muuhun toimintaan monin tavoin. Johtoryhmän tehtävänä on mm. kehittää ja ohjata laitoksen opetus- ja tutkimustoimintaa. Johtoryhmään kuuluu kaksi opiskelijajäsentä, jotka tuovat sen käsittelyyn opiskelijoiden näkökulmasta tärkeitä asioita. Johtoryhmän yhteydessä toimivat myös opetuksen ja tutkimuksen kehittämissyöryhmät (OKTR ja TETR). Ne järjestävät vuosittain yhdessä Atlaksen kanssa ainakin yhden opintoihin liittyvän keskustelu- ja palautetilaisuuden. Opintojaksojen yhteydessä kerätään opiskelijapalaute annetusta opetuksesta.

Maantieteen koulutusohjelma on kurssimainen ja edellyttää pääsääntöisesti opetusjaksojen aikana muusta opiskelusta vapaata ja täysitehoista keskittymistä maantieteen opintoihin. Opintojen ohjeellista ajoitusta on syytä noudattaa. Opintojaksot kuulusteluineen on suoritettava viimeistään kolmen seuraavan tenttipäivän kuluessa luento- ja/tai harjoituskurssin päättymisestä. Kuulusteluihin ilmoittaudutaan WebOodin kautta.

Kuulustelut ja arvosanat

Maantieteen laitoksen yleisten tenttitilaisuuksien ajankohdat ja salit ilmoitetaan ilmoitustaululla. Aineopintojen opintokokonaisuudet arvioidaan numeerisesti asteikolla 0-5. Tarkemmat ohjeet löytyvät ilmoitustaululta ja laitoksen opetuksen verkkosivuilla. Maisteriopintojen opintokokonaisuudet arvioidaan numeerisesti aineopintojen tavoin. Pro gradu -tutkielmasta annetaan tutkintotodistukseen erillinen arvo-lause.

Opintojen järjestys on seuraava:

Maantieteen koulutusohjelma

Pakolliset opinnot

X = pakollinen vain tietyn erikoistumisalan valinnoille		
1. opintovuosi, perusopinnot 25 op	Koodi	Op
1. syyslukukausi		
Orientoivat opinnot	790050Y	2
Johdatus maantieteeseen tieteenalana	790152P	5
Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	790141P	5
Matkailumaantieteen johdantokurssi	790160A	5
Yksi seuraavista: (suoritettava samasta kielestä kuin 3. lukuvuoden kieliopinnot)		
• Englannin kieli 3, Reading for Academic Purposes	902003Y	3
• Ranska, tekstin ymmärtäminen (vaaditaan A1-kieli)	904003Y	3
• Saksa, tekstin ymmärtäminen (vaaditaan A1-kieli)	903004Y	3
Yksi seuraavista (ao) :		
• Kemia perusteet	x 780109P	4
• Biomolecules	740148P	5
1. kevätlukukausi		
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5
Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	790102P	5
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	790104P	5
Valitse seuraavista (yksi pakollinen):		
Aluekehityksen ja aluepolitiikan erityisteemat (aa)	x 790350A	5
Luonnonmaantieteen erityisteemat (Im, Im-suuntautuneet ao:t). (790346A) on vapaaehtoinen (3 op).	x 790303A	3
Kulttuurimaantieteen erityisteemat (km, km-suuntautuneet ao:t). Muille suunnille opintojakso tai sen korvaava kirjatentti (790348A) on vapaaehtoinen (5 op).	x 790305A	5
Tiedonhankintakurssi (1. osa)	030005P	
Maapallon aluemaantiede (ao), kirjatentti	x 790349A	4
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2
2. - 3. opintovuosi, aineopinnot 55 op		
2. syyslukukausi		
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi (Im)	x 790310A	7
Syrjäisen maaseudun kehittäminen (Rural Studies, vapaaehtoinen)	790306A	5
Muuttuva Eurooppa	790307A	3
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106A	3
Fennoskandian luonnonmaantiede, kirjatentti	x 791635A	2
GIS -jatkokurssi	790342A	7
Globaali kehitysproblematiikka (ao), kirjatentti	x 790340A	3
Kirjatentti (ao)	x 790347A	3
Aluekehitys ja aluepolitiikka: Pohjoinen Eurooppa (aa)	x 792319A	5
Alueellinen kehittäminen ja suunnittelu teoriassa ja käytännössä (aa)	x 792301A	5

Maantieteen koulutusohjelma

2. kevätlukukausi		
Ruotsin kieli	901004Y	2
Tilastotieteen perusmenetelmät I	806109P	9
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät (km, mm, gi, aa)	x 790326A	3
Aluekehityksen ja aluepolitiikan erityisteemat (aa)	x 790350A	5
Ihmismaantieteen kenttäkurssi (km, mm, gi, aa)	x 790321A	5
3. syyslukukausi		
Pienryhmäohjaus (vapaaehtoinen)	790051Y	2
Maantieteellisen tutkimuksen laatiminen	790323A	5
Ympäristö ja yhteiskunta (vapaaehtoinen)	791302A	5

Yksi seuraavista (suoritettava samasta kielestä kuin 1 sl:n kielopinnot):

• Englannin kieli 4, Scientific Communication	902005Y	3
• Ranska, kuullun ymmärtäminen ja suullinen taito	904005Y	3
• Saksa, kuullun ymmärtäminen ja suullinen taito	903006Y	3

3. kevätlukukausi		
Tiedonhankintakurssi (2.osa)	030005P	1
Matkailusuunnittelu ja aluekehitys	790320A	5
LuK -tutkielma	790351A	8
Kypsyysnäyte	790399A	0

Filosofian maisterin tutkinto (FM), pääaineena maantiede (80 op)

Yhteiset opinnot	koodi	Op
KAIKILLE KUULUVAT (45 op)		
Maantieteen historia ja filosofia	791601S	5
Kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät maantieteessä	791639S	5
Pro gradu -seminaari	791631S	5
Pro gradu -tutkielma	791619S	30
Kypsyysnäyte	791699S	0

VALINNAISET OPINNOT (vähintään 35 op)

Luonnonmaantieteen moduli	koodi	Op
Pohjoisen luonnon tutkimus	791624S	5
Metodisia erityiskysymyksiä luonnonmaantieteessä	791626S	5

Maantieteen koulutusohjelma

Kaukokartoitus luonnonmaantieteessä	791636S	5
Loppuentti	791610S	5
Erikoistumisjakso	791637S	5
Kulttuurimaantieteen moduli	koodi	Op
Poliittinen maantiede	791621S	5
Aluemaantieteellinen teoria ja käytäntö	791627S	5
Sosiaalimaantieteen nykysteemoja	791640S	5
Loppuentti	791610S	5
Erikoistumisjakso	791637S	5
Matkailumaantieteen moduli	koodi	Op
Kestävä kehitys ja globaali matkailutalous	791632S	5
Matkailu, paikallisuus ja alueelliset mielikuvat	791622S	5
Matkailututkimuksen traditiot ja erityiskysymykset	791639S	5
Loppuentti	791610S	5
Erikoistumisjakso: Matkailumaantieteen tutkimus	791637S	5
Geoinfomaatiikan moduli	koodi	Op
GIS -analyysimenetelmät tutkimuksessa	791617S	5
GIS- ja RS -projektityö	791618S	5
GPS –paikannus ja paikannuspalvelut	791620S	5
Loppuentti	791610S	5
Erikoistumisjakso	791637S	5
Aluekehityksen ja aluepolitiikan moduli	koodi	Op
Aluekehitys ja –politiikka, syventävät teemat	791642S	5
Kaupunki, maaseutu ja aluerakenteen dynamiikka	791643S	5
Alueellisen kehityksen ja aluepolitiikan tutkimus ja soveltaminen	791641S	5
Loppuentti	791610S	5
Erikoistumisjakso	791637S	5
Muut valinnaiset opintojaksot		
Kansainvälinen luentosarja	791633S	2
Harjoittelu	792616S	5
Muulla suoritetut opinnot	795601S	
Ulkomailla suoritetut opinnot	795300S	

Tarkemmat opintojaksokohtaiset kuvaukset WebOodissa.

Maantieteen koulutusohjelma

Henkilökunta

Maantieteen laitoksen henkilökunnan sähköpostiosoitteet muodostetaan:
etunimi.sukunimi (at) oulu.fi

Osoite: Maantieteen laitos, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto, Fax: 08 - 553 1693

Luonnontieteellisen tiedekunnan palvelupiste (Geokatu): Nikula Marjaana, talous-
sihteeri, hallinto- ja talousasiat

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) **YL130-2**: Pönttiö Paula,
opintoasiainsihteeri, opintosuoritusrekisterit, opiskelijoiden asiat, puh. 08-553 1701

Professorit:

Hjort, Jan, FT maantieteen professori (luonnonmaantiede), puh. 553 1704, tavatta-
vissa to 12-14 (MN321).

Hottola, Petri, FT, maantieteen professori (kulttuurimaantiede), puh. 553 1718, ta-
vattavissa to 15-16 (MN306A).

Karjalainen Pauli Tapani, FT, maantieteen professori (sosiaalimaantiede), puh. 553
1705, tavattavissa ke 12-13 (MN323), osa-aikainen.

Moisio Sami, FT, maantieteen professori (aluekehitys ja aluepolitiikka), puh. 553
1702, tavattavissa ke 12-13 (MN 319).

Muilu Toivo, FT, tutkimusprofessori (maaseutututkimus), puh. 553 1711, tavattavis-
sa työaikana (MN316).

Paasi Anssi, FT, maantieteen professori (yleis- ja aluemaantiede), vv., akatemiapro-
fessori 1.1.2008-31.12.2012.

Rusanen Jarmo, FT, geoinformatiikan professori, laitoksen johtaja, puh. 553 1707,
tavattavissa työaikana (MN 318).

Saarinen Jarkko, FT, maantieteen professori (matkailututkimus), puh. 553 1716,
tavattavissa ke 12-13 (MN 309). vv. 31.12.2010 asti.

Yliassistentit:

Koutaniemi Leo, FT (luonnonmaantiede), puh. 553 1706, tavattavissa ti ja ke 12-13
(MN308).

avoin (aluekehitys ja aluepolitiikka)

avoin (kulttuurimaantiede)

Assistentit, tohtorikoulutettavat:

Hautala, Johanna, FM (tohtorikoulutettava, aluekehitys ja aluepolitiikka) puh. 553
1709., tavattavissa ke 12-13 (MN314).

Löytynoja Tanja, FM (assistentti, matkailumaantiede), puh. 553 7851, tavattavissa
ke 12-13 (GO226-2).

Sormunen Henna, FM (tohtorikoulutettava, luonnonmaantiede) puh. 553 7846, ta-
vattavissa ke 12-13 (MN 311).

Maantieteen koulutusohjelma

Varanka Sanna, FM (tohtorikoulutettava, luonnonmaantiede), puh. 553 7847, (GO214-1).

Takanen Vilhelmiina, FM (tohtorikoulutettava, kulttuurimaantiede), vs. puh. 553 7850, tavattavissa to 13-14.00 (GO226).

Dosentit:

Andersson Harri, VTT, Turun yliopiston professori, kulttuuri- ja sosiaalimaantieteen dosentti

Colpaert Alfred, FT, Joensuun yliopiston professori, maantieteen, erityisesti ympäristö- ja luonnonvaratutkimuksen metodiikan dosentti

Hall, C. Michael, Ph.D., Canterburyn yliopiston professori, Uusi-Seelanti, matkailu- maantieteen dosentti

Heikkilä, Elli, FT, Siirtolaisuusinstituutti, väestömaantieteen dosentti

Heikkilä Raimo, FT, luonnonmaantieteen dosentti

Heininen Lassi, FT, geopolitiikka, erityisesti pohjoisten alueiden problematiikka

Jones, Martin, Ph.D., University of Wales, Aberystwyth, Wales, UK, kulttuurimaantieteen, erityisesti talous- ja poliittisen maantieteen dosentti

Jussila, Heikki, FT, Pisa, Italia, maaseutumaantieteen dosentti

Karvonen, Marjatta, FT, Kansanterveyslaitos, terveystieteiden dosentti

Koskela, Hille, FT, Helsingin yliopiston yliopistonlehtori, kaupunkimaantieteen dosentti

Koutaniemi, Leo, FT, yliassistentti, luonnonmaantieteen dosentti

Muilu, Toivo, FT, tutkimusprofessori, suunnittelumaantieteen, erityisesti alueellisten työvoima- ja työllisyyskysymysten dosentti

Raivo, Petri, FT, Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun yliopettaja, kulttuuri- ja maisemamaantieteen dosentti

Rusanen, Jarmo, FT, geoinformatiikan professori, alueellisen tietojenkäsittelyn dosentti

Siuruainen, Eino, FT, sosiaalimaantieteen dosentti

Vaattovaara, Mari, FT, Helsingin yliopiston professori, suunnittelumaantieteen, erityisesti sovelletun kaupunkitutkimuksen dosentti

Äikäs, Topi Antti, FT, Oulun yliopiston maantieteen laitos, kaupunki- ja aluetutkimuksen dosentti

Amanuenssi, opintoneuvoja

Äikäs, Topi Antti, FT, tavattavissa virka-aikana

Atk-suunnittelija:

Ala-Rämi, Katariina, FT, vv., vs. Pekka Hulkkonen, puh. 553 1729, tavattavissa virka-aikana (MN236).

Kirjastonhoitaja Ahtiainen Pekka, puh. 553 2306 (TL 117).

Asiakaspalvelu 553 1091, Telefax: 553 2301.

vv=virka-aikana / vs=viransijainen

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Matematiikka on eksakti menetelmätiede, joka on ollut kautta historian merkittävä osa kulttuuriamme. Se on aina ollut läheisessä vuorovaikutuksessa luonnontieteiden ja tekniikan kanssa: näiden alojen ongelmat ovat usein johtaneet uusien matemaattisten teorioiden luomiseen ja toisaalta abstraktien matemaattisten teorioiden kehittäminen on edistänyt luonnontieteiden ja tekniikan kehittymistä – puhutaankin matematiikan ”käsittämättömästä tehokkuudesta” luonnontieteissä ja tänä päivänä voidaan puhua samoin myös tekniikan osalta. Matematiikka ei kuitenkaan ole luonteeltaan luonnontieteiden ja tekniikan tarvitsema kaavakokoelma, vaan elävä ja itsenäinen tiede.

Matematiikka jaetaan usein puhtaaseen ja sovellettuun matematiikkaan. Puhtaassa matematiikassa tutkitaan matemaattisia rakenteita täsmällisin päättelysäännöin. Myös sovelletussa matematiikassa päättely on täsmällistä, mutta kysymykset liittyvät usein matematiikan ulkopuolisiin ongelmiin ja ovat siten käytännönläheisempiä. Tällöin matemaattisen päättelyn ohella korostuu se, minkälaiseen matemaattiseen muotoon tarkasteltava ongelma tulisi pukea, jotta sen ratkaisu vastaisi asetettuja konkreettisia tavoitteita.

Nykymatematiikan laaja-alaisuuden vuoksi yliopisto-opetus tyytyy pääasiassa tarjoamaan sellaisen matemaattisen yleissivistyksen, jota ilman matematiikkaa ei voi käytännössä soveltaa tai sen teorioita syvällisemmin opiskella. Perustutkinnon opetusaines on suurimmaksi osaksi klassista; tieteen uusimpiin saavutuksiin opiskelija tutustuu vasta liseniaatti- ja väitöskirjavaiheessa.

Tilastotiede on tiedettä satunnaislementtejä sisältävistä matemaattisista malleista ja niiden hyödyntämisestä reaali maailman ilmiöiden kuvaamisessa ja ymmärtämisessä. Tilastotiede on todellisuuden ilmiöitä tutkittaessa tai havainnoitaessa hankitun mittausaineiston eli datan analysointia ja ilmiöiden mallittamista käsittelevä yleinen menetelmätiede, jota tarvitaan kaikilla tieteenaloilla. Tilastotiede on tulevaisuuden tiedettä, jonka merkitys tulee kasvamaan entisestään kun olennaista tietoa etsitään räjähdysmäisesti kasvavista datamääristä.

Koulutusohjelman opintojen kautta voi päätyä hyvin erilaisiin työtehtäviin yhteiskunnassa:

- opettajaksi eriasteisissa kouluissa ja oppilaitoksissa
- matematiikan, sovelletun matematiikan, tilastotieteen ja niiden lähialojen asiantuntijaksi teollisuudessa ja muussa elinkeinoelämässä
- tutkijaopettajaksi akateemisissa oppilaitoksissa
- tutkimustehtäviin yritysten tutkimusyksiköissä tai erilaisten järjestöjen ja julkisyhteisöjen ylläpitämissä tutkimuslaitoksissa.

Laaja-alaisuutensa ja keskeisyytensä takia matematiikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen opinnot antavat myös hyvän pohjan uudelleen suuntautumiseen elämäntilanteen mahdollisesti niin vaatiessa.

Yleistä tutkinnoista

Tutkinnot ja linjat (suuntautumisvaihtoehdot)

Syksyllä 2005 astui voimaan uusi kaksiportainen tutkintorakenne, jossa opiskelijat suorittavat ensin alemman korkeakoulututkinnon, minkä jälkeen voidaan suorittaa ylempi korkeakoulututkinto. Koulutusohjelmaamme hyväksytyt opiskelijat saavat tutkinnonsuoritusoikeuden molempiin tutkintoihin. Tavoitteena on, että opiskelijat suorittavat molemmat tutkinnot.

Alemmassa korkeakoulututkinnossa eli luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnossa pääaineena voi olla joko matematiikka tai tilastotiede. LuK-tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä (op) ja se on mahdollista suorittaa kolmessa vuodessa. LuK-tutkinto on suoritettava ennen ylempää korkeakoulututkintoa. Ylemmässä korkeakoulututkinnossa eli filosofian maisterin (FM) tutkinnossa pääaineena on matematiikka, sovellettu matematiikka tai tilastotiede. FM-tutkinto voidaan suorittaa seuraavilla linjoilla:

- aineenopettajan linja
- matematiikan linja
- matematiikan ja tietotekniikan linja
- sovelletun matematiikan linja
- tilastotieteen linja

FM-tutkinnon laajuus kullakin linjalla on 120 op ja se on mahdollista suorittaa kahdessa vuodessa. Jatkotutkintoina matemaattisten tieteiden koulutusohjelmassa on mahdollisuus suorittaa filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot matematiikassa, sovelletussa matematiikassa ja tilastotieteessä sekä matematiikan aineenopettajien jatkokoulutusohjelmassa.

Aineenopettajan linjalla opiskelevat valmistuvat opettajiksi peruskouluun ja luki-oon sekä muihin oppilaitoksiin. Matematiikan rinnalle toiseksi opetettavaksi aineeksi valitaan fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede (tietotekniikka). Opintoihin sisältyy myös 60 op aineenopettajan pedagogisia opintoja. Lähivuosina on matemaattisten aineiden opettajia jäämässä runsaasti eläkkeelle, mistä johtuen aineenopettajan linjalta valmistuvien työllistymismahdollisuudet opettajan ammattiin ovat erittäin hyvät. Tälle linjalle valittavien opiskelijoiden kiintiö on 35 vuosittain ja soveltuvuuskokeet järjestetään kaksi kertaa vuodessa.

Matematiikan linja on tarkoitettu lähinnä tutkijan urasta kiinnostuneille. Koska sen sisältöä koskevat rajoitukset ovat vähäisiä, opiskelija voi sopivilla kurssi- ja sivuainevalinnoilla saada valmiudet toimia matemaatikkona myös teollisuuden tai muun elinkeinoelämän palveluksessa. Sivuaineiksi voidaan valita esim. tietojenkäsittelytieteet, tilastotiede, taloustiede tai fysiikka.

Matematiikan ja tietotekniikan linjalta valmistuu matematiikan asiantuntijoita informaatiotekniikan teollisuuden ja tutkimuksen palvelukseen. Koulutuksessa ko-

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

rostuu syvälinen ja laaja matematiikan menetelmien hallinta, jota tukevat opintojen loppuvaiheeseen sijoittuvat soveltavat kurssit ja riittävät ATK-opinnot. Valmistuneet ovat löytäneet työpaikkansa mm. tietoliikennetekniikan yrityksistä, ohjelmistotaloista, ammattikorkeakouluista ja valtion tutkimuslaitoksista. Sivuaineiksi sopivat esim. tietojenkäsittelytieteet (pakollinen), tilastotiede, tietoliikennetekniikka, taloustieteet ja fysiikka.

Sovelletun matematiikan linjalla perehdytään erikoisesti luonnontieteissä, tekniikassa ja taloustieteissä esiintyvien matemaattisten mallien analysointiin ja niiden ratkaisumenetelmiin. Linja antaa valmiuksia toimia matemaattikkona teollisuuden ja muun elinkeinoelämän palveluksessa, opettajana ammatillisissa oppilaitoksissa sekä sovellusorientaisen matematiikan tutkijana. Sopivia sivuaineita ovat esim. fysiikka, tietojenkäsittelytieteet, tilastotiede ja teknilliset tieteet oppiaineen pääedustajan suostumuksella. Linjalta valmistuneet ovat sijoittuneet erinomaisesti teollisuuteen, muuhun elinkeinoelämään ja erilaisiin opetus- ja tutkimustehtäviin.

Tilastotieteen linjalla opiskelija perehtyy sellaisiin matemaattisiin malleihin, jotka sisältävät vaihtelua ja satunnaisuutta kuvaavia suureita. Tällaisia malleja käytetään kaikilla niillä tieteen ja teknologian aloilla, joilla analysoidaan satunnaisilmiöiden tuottamia havaintoja. Tilastotieteen teoria ja siihen pohjautuvat menetelmät muodostavat sen tieteellis-metodologisen perustan joka mahdollistaa monimutkaisia ilmiöitä koskevien tilastollisten päätelmien ja ennusteiden tekemisen. Linja antaa valmiuksia toimia tilastotieteen asiantuntijana erilaisissa yrityksissä, tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa sekä tarjoaa hyvän pohjan jatko-opinnoista kiinnostuneelle. Linjalta valmistuneet ovat viime vuosina sijoittuneet erittäin hyvin työelämään. Erityisesti teknistä, lääketieteellistä, maatalous- ja metsätieteellistä sekä taloustieteellistä tutkimusta harjoittavat yksiköt sekä lääketeollisuuden tuotekehitysosastot tarvitsevat jatkuvasti tilastotieteilijöitä.

Opiskelu ja opintojen kulku

Yleistä

Koulutusohjelman opetus koostuu luennoista, laskuharjoituksista, mikroluokkaharjoituksista ja seminaarityyppisestä työskentelystä.

Opinnoissa menestymisen kannalta on tärkeää, että luennoille ja laskuharjoitustilaisuuksiin osallistutaan aktiivisesti ja että harjoitustehtävien pohtimiseen ja omatoimiseen ratkaisemiseen käytetään riittävästi aikaa ennen harjoituksia. Jos kurssista on luentomoniste tai oppikirja, oppimista voi tehostaa merkittävästi tutustumalla esitettäviin asioihin jo ennen opetustilannetta.

Uusille opiskelijoille järjestetään ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä pienryhmäohjausta, johon osallistuminen on pakollista (Orientoivat opinnot, 800008Y, 2 op). Pienryhmäohjauksessa tutustutaan vanhemman opiskelijan johdolla uuteen opiskeluympäristöön ja saadaan tietoa opiskeluun liittyvistä käytännön asioista. Tavoitteena on valmentaa uusi opiskelija korkeakoulu yhteisön aktiiviseksi jäseneksi.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

1. ja 2. vuosi

Opintojaksot ovat ensimmäisen vuoden aikana eri linjoilla lähes samat. Ensimmäisen vuoden opinnot ovat varsin pääainepainotteiset, mutta myös sivuaineopinnot on mahdollista aloittaa ensimmäisenä vuotena. Toisena vuotena opetus linjasta ja pääaineesta riippuen osittain eriytyy, joten LuK-tutkinnon linjan ja pääaineen valinta on hyvä tehdä jo toisen vuoden aikana.

Jokaiselle opiskelijalle suositellaan seuraavaa ohjelmaa, vaikka kaikki siinä esiintyvät opintojaksot eivät ole kaikille pakollisia.

1. syyslukukausi		1. kevätlukukausi	
Johd. matemaattiseen päättelyyn	5	Lukuteoria ja ryhmät	5
Lineaarialgebra I	5	Euklidinen topologia	4
Matematiikan perusmenetelmät	10	Sarjat ja integraali	6
Orientoivat opinnot	2	Englannin kieli 1 ¹	2
TN-laskennan peruskurssi	5	Tilastotieteen perusteet	5
		Lineaarialgebra II	5
<i>Lisäksi valinnaisia opintojaksoja niin, että opintojen kokonaislaajuudeksi tulee n. 60 op.</i>			

2. syyslukukausi		2. kevätlukukausi	
Useampiulotteinen analyysi	8	Englannin kieli 2 ¹	2
Renkaat, kunnat ja polynomit	5		
Sivuaineopinnot			
<i>Matematiikan ja tietotekniikan linja sekä tilastotieteen linja:</i>			
Data-analyysin perusmenetelmät	10		2
<i>Lisäksi valinnaisia opintojaksoja niin, että opintojen kokonaislaajuudeksi tulee n. 60 op.</i>			

3. vuosi

Kolmantena vuotena jatketaan pääaine- ja sivuaineopinnot valitun linjan mukaisesti. Pakollisista yleisopinnoista 3. vuoden syksyllä suoritetaan ruotsin kieli. Opintojaksoja valittaessa on huomioitava kurssilla vaadittavat esitiedot ja se, että syventäviä opintoja ei saa sisällyttää LuK-tutkintoon. Syventäville opintojaksoille voi kuitenkin osallistua jo LuK-vaiheessa. Yleensä ensimmäinen syventävä kurssi valitaan toisena tai kolmantena vuotena. LuK-tutkintoon kuuluva Proseminaari suoritetaan yleensä kolmannen opintovuoden syksyllä tai keväällä. Kypsyysnäyte kirjoitetaan Proseminaarin aiheesta.²

¹ Katso tarkemmin <http://webcgi.oulu.fi/kielikeskus/index.php?a=o&s=englantiLutk.html>

² Katso tarkemmin opinto-oppaan yleisen osan kappaleesta kypsyysnäyte.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

FM-tutkinnon linjan valinnasta

LuK-tutkinnon suorittamisen jälkeen suoritetaan FM-tutkinto. FM-tutkinnon eri linjojen opiskelijamääriä ei aineenopettajan linjaa lukuun ottamatta ole rajoitettu. Eri linjoilla on kuitenkin erityisvaatimuksia pääaineen perus- ja aineopintojen suhteen, mikä on hyvä ottaa huomioon jo LuK-vaiheessa.

Aineenopettajan linjalle valittavien määrä on rajoitettu (35/vuosi). Opiskelijoilla on mahdollisuus hakeutua aineenopettajan linjalle kaksi kertaa vuodessa, kevätlukukausittain ja syyslukukausittain. Linjalle valinta tehdään kerran vuodessa (joulutammikuun-vaihteessa). Valintaa tehtäessä otetaan huomioon soveltuvuuskokeesta saatu pistemäärä (50 %) ja pääaineen opintomenestys (50 %). Opintomenestys lasketaan opintojaksoista *Johdatus matemaattiseen päättelyyn*, *Matematiikan perusmenetelmät*, *Euklidinen topologia*, *Sarjat ja integraali*, *Lineaarialgebra I ja II* sekä yhdestä muusta matematiikan tai tilastotieteen opintojaksosta. Linjalle haku tapahtuu toisen vuoden aikana, mutta linjalle voi hakea jo ensimmäisen vuoden keväällä. Lisätietoa aineenopettajan koulutuksesta löytyy opinto-oppaan kohdasta aineenopettajan koulutus.

Lisätietoa linjoista saa vuosittain järjestettävässä linjojen esittelytilaisuudessa.

Sivuaineista

LuK-tutkinnon pakollisiin opintoihin kuuluu sivuaineita joko kaksi 25 opintopisteen kokonaisuutta tai yksi 60 opintopisteen kokonaisuus. Sivuaineiden opiskelu on hyvä aloittaa jo ensimmäisenä vuotena, mutta viimeistään toisen opiskeluvuoden alussa. Sopivista sivuainevalinnoista LuK-tutkinnon ja linjojen osalta on kerrottu tarkemmin kappaleissa Tutkinnot ja linjat sekä Tutkinnon ja linjojen rakenne. Opintokokonaisuudet löytyvät Luonnontieteiden osalta tästä opinto-oppaasta opetusta antavan koulutusohjelman yhteydestä. Muiden tiedekuntien osalta lisätietoa löytyy ko. tiedekuntien opinto-oppaista tai internet-sivuilta.

Aineenopettajan linjalla toisesta opetettavasta aineesta on oltava 60 opintopisteen kokonaisuus. Aineenopettajan sivuainekokonaisuuksista on tarkemmin aineenopettajan linjan tutkintorakenteen yhteydessä. Lisäksi pakollisiin opintoihin kuuluu opettajan pedagogiset opinnot, jotka suoritetaan kahden vuoden aikana niin, että ensimmäinen osa suoritetaan kolmannen opiskeluvuoden aikana. Pedagogisiin opintoihin ilmoitaudutaan erikseen.

Matematiikan ja tietotekniikan linjalla pakollisina sivuaineopintoina on tietojenkäsittelytieteiden 60 op:n kokonaisuus ja ytimeen sisältyvien kurssien lisäksi vähintään 10 op tilastotieteen opintoja. Opinnoista on kerrottu tarkemmin kappaleessa Tutkinnot ja linjojen rakenne.

Harjoitusaine ja pro gradu -tutkielma

FM-tutkintoon kuuluu pro gradu-tutkielma ja aineenopettajalinjaa lukuun ottamatta harjoitusaine. Harjoitusaine kirjoitetaan ennen pro gradu-tutkielmaa ja sen tarkoi-

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

tuksena on perehdyttää opiskelija matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen tutkimustyöhön. Se on usein luonteva kirjoittaa läheltä pro gradu-tutkielman aihepiiriä. Aine tehdään yleensä samalle ohjaajalle kuin pro gradu.

Pro gradu-tutkielmassa (gradu) opiskelija syventyy johonkin oman alansa tutkimusongelmaan ja kirjoittaa siitä tutkielman. Laitoksen yliassistentit, lehtorit ja professorit antavat aiheita ja ohjaavat sekä laajempia (30 op) että suppeampia (20 op) tutkielmia. Aiheet liittyvät usein syventäviin kursseihin tai seminaareihin. Gradu voidaan tehdä myös jonkin sovellusalan tutkimusongelmasta ja yhteistyössä jonkin tutkimuslaitoksen, yrityksen tai julkishallinnon elimen kanssa. Aineenopettajalinjalla on mahdollista tehdä myös ns. didaktinen gradu, jossa käsitellään matemaattista teemaa opettamisen näkökulmasta. Lisätietoja antaa linjan vastuuhenkilö. Aiheesta ja ohjauksesta on kuitenkin sovittava laitoksen jonkun professorin tai muun opettajan kanssa. Tutkielman aiheista kannattaa tulla keskustelemaan melko pian syventävien opintojen aloittamisen jälkeen eikä tutkielmaa kannata jättää viimeiseksi opintasuorituksiksi.

Tutkielman tekemisen tarkoitus ei ole se, että opiskelija hakee aiheen ohjaajalta ja palauttaa myöhemmin hänelle valmiin työn ilman muuta yhteydenpitoa. Tutkielman tekijän ei myöskään oleteta olevan valmis kirjoittamaan itsenäisesti tieteellistä tekstiä työn alkaessa, vaan pikemminkin työn tekeminen antaa valmiudet oman alansa tutkimusmenetelmien ja esitystapojen hallintaan ohjaajan avustuksella.

Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte, joka on lyhyt aine tutkielman aihepiiristä. Kypsyysnäytteestä sovitaan ohjaajan kanssa.

Lisää ohjeita tutkielman kirjoittamiseen löytyy laitoksen kotisivuilta. Graduun liittyvissä asioissa voit ottaa yhteyttä myös pro gradu-tutkielmien opintoneuvoja Peter Hästöön.

Jatko-opinnot

Laitoksella on useita aktiivisia tutkimusryhmiä ja -seminaareja, joihin jatko-opinnoista kiinnostuneiden kannattaa ottaa yhteyttä. Laitos on mukana useissa tutkijakouluissa ja tutkimushankkeissa. Tämän lisäksi laitoksen henkilökunnalla on laaja kansainvälinen yhteistyöverkosto.

Lisää tietoa tutkimusryhmistä ja -seminaareista löytyy laitoksen kotisivuilta. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettaviin jatko-opintoihin liittyviä yleisiä ohjeita löytyy opinto-oppaan yleisestä osasta sekä tiedekunnan kotisivuilta (*Ohjeet jatko-opiskelijoille*).

Vaihto-opinnot

Vaihto-opiskelijana oppii paremmin ymmärtämään vierasta kulttuuria ja kieltä, ja lukukautta ulkomailla voidaankin melkein pitää akateemisen yleissivistyksen osana. Lisäksi toisen maan yliopistossa voi oppia erilaisia ajatus- ja oppimismalleja sekä käydä sellaisilla ainekursseilla, joita ei Oulussa ole tarjolla. Opiskelijoilla on matemaattisten tieteiden laitoksella erinomaiset mahdollisuudet opiskelijavaihtoon, koska

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

meillä on vaihtopaikkoja peräti 27. Tämän lisäksi on käytössä myös yliopiston yhteiset vaihdot (pääsääntöisesti Euroopan ulkopuolelle). Opintojen kannalta mielekkäin ajoitus vaihto-opiskeluun on 3. tai 4. vuosi. Onnistuneen vaihtokokemuksen edellytyksenä on riittävä kielitaito sekä etukäteissuunnittelu.

Lisätietoja vaihtoon liittyen löytyy mm. Oulun yliopiston kv-yksikön internet-sivuilla. Laitoksella vaihto-opiskeluun liittyvissä asioissa opastusta antavat amanuenssi Markku Kuukasjärvi (Erasmus-koordinaattori), professori Esa Läärä (tilastotieteen Erasmus-koordinaattori) ja professori Valeriy Serov (kv-opintoneuvoja).

Aineenopettajaksi opiskelevien on huomioitava, että vaihto-opiskelu ei ole hyväksyty syy siirtää opetusharjoitteluun osallistumista.

Opinto-ohjaus

Laitoksen opintoneuvojat ja amanuenssi opastavat kaikkien vuosikurssien opiskelijoita mm. opiskelun suunnitteluun liittyvissä kysymyksissä. Heidän puoleensa voi yleensäkin kääntyä kaikissa opiskeluun liittyvissä käytännön asioissa. Yksittäiseen opintojaksoon liittyvissä kysymyksissä tulee kuitenkin kääntyä opintojakson vastuhenkilön puoleen.

Opiskelun tukena ovat päivittäin myös tuutorit, joina toimivat opettajat ja edistyneet opiskelijat. He opastavat laitoksella varatussa tilassa kotitehtävien ratkaisemisessa, oppimateriaaliin perehtymisessä ja muissa opiskeluun liittyvissä ongelmissa.

Kuulustelut ja arvosanojen laskeminen

Kuulustelut ja niihin ilmoittautuminen

Opintojaksot suoritetaan joitakin vaihtoehtoisia suoritustapoja (esim. harjoitustyö, testikokeet) lukuun ottamatta joko välikokeilla tai loppukokeella.

Koko lukukauden kestäville kursseilla järjestetään yleensä 2 välikoetta (ensimmäinen kurssin puolivälin jälkeen ja toinen kurssin lopussa). Kurssin suorittaminen välikokeilla edellyttää tietyn ennalta sovittavan vähimmäispistemäärän saavuttamista molemmista kokeista ja kokonaispistemäärää, joka on noin puolet maksimipistemäärästä. Pisterajat vaihtelevat jonkin verran kurssi kurssilta ja niistä ilmoitetaan kurssin aloitusluennoilla. Joissakin tapauksissa edellytetään hyväksyttävän koetuloksen lisäksi myös riittävän aktiivista osallistumista kurssin harjoituksiin.

Opintojaksojen loppukokeita järjestetään pääsääntöisesti kahdesta neljään kertaan lukuvuodessa. Loppukokeet järjestetään Linnanmaalla salissa L1 klo 14-18 matemaattisten tieteiden laitoksen ilmoitustaululla ja internet-sivuilla lukukauden alussa ilmoitettavina maanantaipäivinä. Ilmoitustaululla ja internet-sivuilla ilmoitetaan tarkemmin myös se, mitä loppukokeita kunakin päivänä voi tenttiä. Mikäli opiskelija haluaa tenttiä loppukoelista kuulumatton opintojakson, niin hänen tulee ottaa

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

yhteyttä laitoksen amanuenssiin tai opintojakson vastuuhenkilöön. Loppukokeisiin on ilmoittauduttava viimeistään tenttipäivää edeltävänä torstaina. Ilmoittautuminen tapahtuu joko Weboodin kautta osoitteessa <https://weboodi oulu.fi/oodi> tai laitoksella olevien ilmoittautumislistojen kautta. Matematiikan loppukokeiden ilmoittautumislistat ovat 2. kerroksen hissiaulassa olevassa kansiossa ja tilastotieteen loppukokeiden ilmoittautumislistat ovat 3. kerroksen hissiaulassa olevassa kansiossa.

Opintojaksojen ja -kokonaisuuksien arvostelu

Opintosuoritukset arvioidaan kokonaislukuina asteikolla 0-5 tai sanallisesti arviolla hyväksyty/hylätty. Lukuarvioinnissa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

Syventävien opintojen hyväksytyä arvosanaa saa yrittää korottaa kerran. Yritykseksi katsotaan vastauspaperin palauttaminen tarkastettavaksi.

LuK-tutkinnossa pääaineen arvosana on tutkintoon sisältyvien pääaineopintojen opintopisteiden mukaan painotettu keskiarvo. FM-tutkinnossa pääaineen arvosana lasketaan tutkintoon sisältyvien syventävien pääaineopintojen opintopisteiden mukaan painotettuna keskiarvona. Lisäksi aineenopettajaksi valmistuville myönnetään erillistodistus opetettavista aineista, johon pääaineen arvosana lasketaan kaikkien LuK- ja FM-tutkintoon sisältyvien pääaineopintojen opintopistein painotettuna keskiarvona.

Sivuaineopiskelijoilla matematiikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen arvosana määräytyy suoritettujen opintokokonaisuuden (25 op, 60 op) opintopisteiden mukaan painotetusta keskiarvosta.

Opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät opintopistemäärillä painotetusta keskiarvosta x seuraavasti:

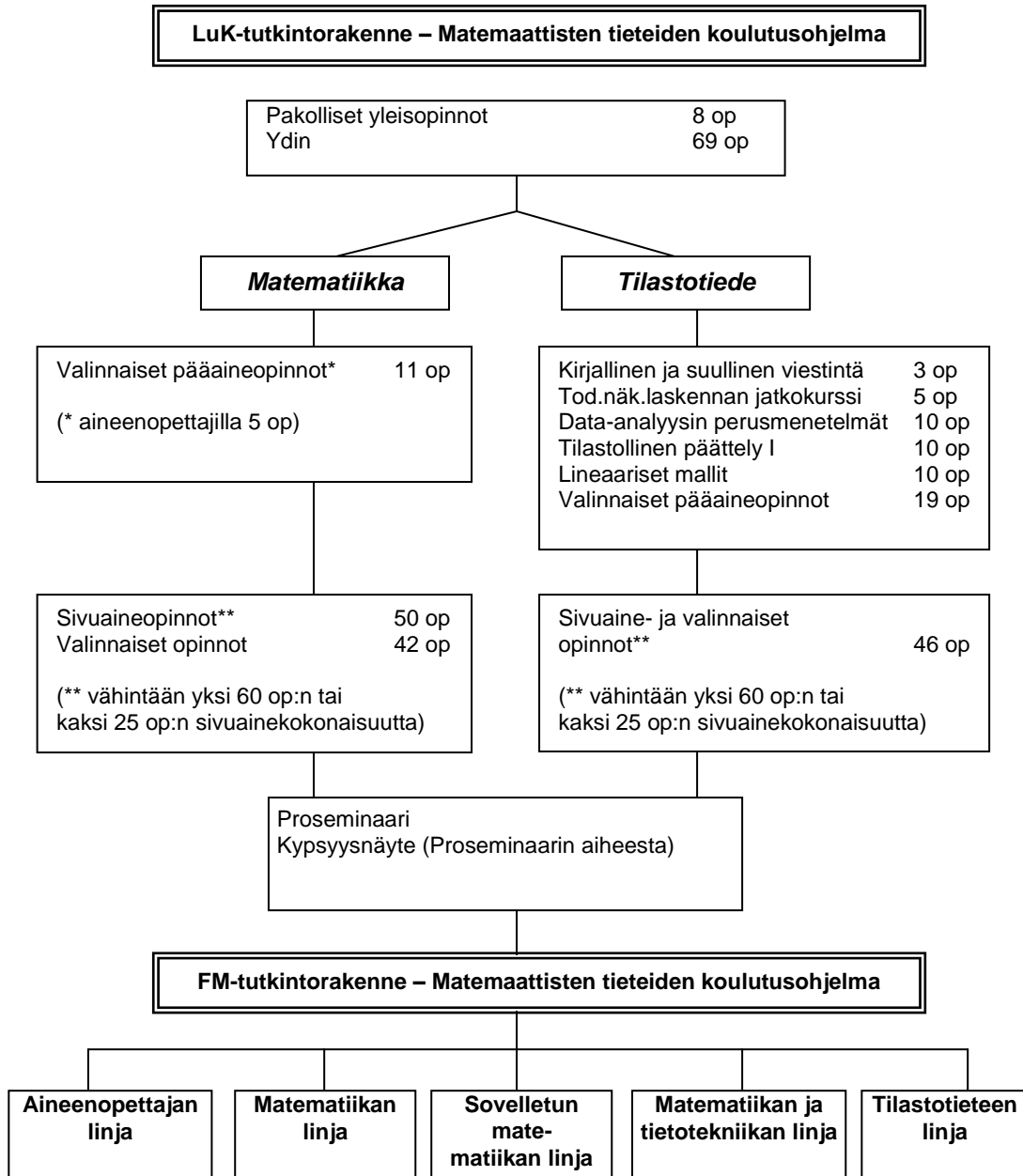
Arvosana	Painotettu keskiarvo
1/5 välttävä	$1 \leq x < 1,5$
2/5 tyydyttävä	$1,5 \leq x < 2,5$
3/5 hyvä	$2,5 \leq x < 3,5$
4/5 kiitettävä	$3,5 \leq x < 4,5$
5/5 erinomainen	$4,5 \leq x \leq 5$

Pro gradu-tutkielman arvolauseetta ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

Tutkinnot ja linjojen rakenne

Opintojaksot jakautuvat neljään luokkaan: Y, P, A ja S. Yleisopintoja (Y) ovat mm. orientoivat opinnot sekä kieliopinnot. P, A tai S opintojakson koodinumeron perässä ilmoittaa sen, kuuluuko ko. jakso perusopintoihin, aineopintoihin vai syventäviin opintoihin. Sekä LuK- että FM-tutkintojen rakenne on kuvattu seuraavan sivun kaaviossa.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma



Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

LuK-tutkinto (180 op)

LuK-tutkinnossa pääaine voi olla joko matematiikka tai tilastotiede.

Huom! Syventäviä opintoja **ei** voi sisällyttää LuK-tutkintoon. Suorittaminen on kuitenkin mahdollista ja suositeltavaa jo LuK-vaiheessa.

LuK-tutkinnossa kaikille pakollinen osa:

Sivuaineopinnot
Vähintään yksi 60 op tai kaksi 25 op kokonaisuutta.

Pakolliset yleisopinnot (8 op)		
Orientoivat opinnot	2	800008Y
Ruotsin kieli (3. vuoden syyslukukausi)	2	901004Y
Englannin kieli 1 (Reading for Academic Purposes, 1. vuoden kevät)	2	902002Y
Englannin kieli 2 (Scientific Communication, 2. vuoden kevät)	2	902004Y

Lisätietoja kieliopinnoista löytyy kielikeskuksen nettisivuilta:
<http://www.oulu.fi/kielikeskus/>.

Ydin (69 op)		
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P
Matematiikan perusmenetelmät	10	801111P
Lineaarialgebra I	5	802118P
Lineaarialgebra II	5	802119P
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Renkaat, kunnat ja polynomit	5	802355A
Euklidinen topologia	4	802352A
Sarjat ja integraali	6	802353A
Moniulotteinen analyysi	8	800322A
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	
Proseminaari	6	801323A/ 805331A

On suositeltavaa, että Proseminaari kirjoitetaan käyttäen LaTeX-ladontajärjestelmää (ks. Johdatus LaTeXiin kurssikuvauksista).

LuK-tutkintoon kuuluva kypsyysnäyte 800300A kirjoitetaan opintojakson 801323A tai 805331A aiheesta.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Pääaine: matematiikka

Muilla kuin aineenopettajaksi opiskelevilla yllä olevien opintojen lisäksi

Muita matematiikan aineopintoja vähintään 38 op esimerkiksi seuraavista		
Kompleksianalyysi I	4	801385A
Kompleksianalyysi II	4	801386A
Differentiaaliyhtälöt I	4	800345A
Differentiaaliyhtälöt II	4	800346A
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Algebra II	8	800343A
Lukuteoria I	8	802328A
Salausmenetelmät	4	801346A
Geometrian perusteet	6	801389A
Metriset avaruudet	4	
Topologia	5	800329A
Johdatus LaTeXiin	2	800149P
Inversio-ongelmien peruskurssi	4	802360A
Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi	6	802362A
Numeerisen analyysin peruskurssi	8	801387A
Numeerisen laskennan peruskurssi	6	801344A
Matemaattiset ohjelmistot	6	
Matemaattisen mallintamisen perusteet	8	802331A
Matemaattisen mallinnuksen verkkokurssit (ks. http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/kurssit/)		
Tuutorointi	4	802327A
<i>tai jokin muu opintojakso linjan vastuuhenkilön suostumuksella.</i>		

Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintoja.

Pää- ja sivuaineopintoja valittaessa on huomattava, että FM-tutkinnossa voi olla erityisvaatimuksia ko. opintoihin liittyen. Katso FM-tutkintojen eri linjojen tutkintovaatimukset. Katso myös suositukset eri opintosuunnille laitoksen verkkosivuilta.

Pääaine: tilastotiede

Yleisopintoihin kuuluu ytimessä olevien lisäksi		
Kirjallinen ja suullinen viestintä	3	900004Y

Pakollisia aineopintoja ytimen lisäksi ovat		
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
Lineaariset mallit	10	806308A
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Muita tilastotieteen aineopintoja vähintään 19 op esimerkiksi seuraavista		
Aikasarja-analyysi	9	805324A
Johdatus otantamenetelmiin	4	806354A
Koesuunnittelu	6	805332A
Bayesiläinen data-analyysi	9	
Pitkittäisaineistojen analysointi	9	805308A
Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet	6	805339A
Monimuuttujamenetelmät	6	805328A

Huom! Perusopintojaksot ja *Proseminaari* pidetään joka vuosi, kun taas pakolliset aineopinnot kahden vuoden välein niin, että seuraavan kerran luennoidaan *Tilastollinen päättely I* kl. 2012, *Lineaariset mallit* kl. 2011 ja *Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi* sl 2011. Yksittäisiä valinnaisia opintojaksoja luennoidaan korkeintaan joka toinen vuosi. Laitoksen ilmoitustaululta ja verkkosivuilta käyvät ilmi kunakin lukukautena luennoitavat kurssit. Harvoin luennoituja erikoiskursseja on mahdollista suorittaa sopimuksen mukaan myös kirjatenttinä.

Sivuaineopinnot

LuK-tutkintoon vaaditaan sivuaineopintoja vähintään kaksi 25 op kokonaisuutta tai yksi 60 op kokonaisuus. Sivuaineina voivat olla esimerkiksi fysiikka, teoreettinen fysiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede, taloustiede sekä pääaineesta riippuen tilastotiede tai matematiikka. Työllistymisen kannalta tärkeä ja suositeltava sivuaine on tietojenkäsittelytiede. Linjan vastuuhenkilön suostumuksella sivuaineopinnoiksi voidaan valita myös jonkin muun luonnontieteellisen tai teknillisen tieteenalan opintoja. Opintojaksojen valinnassa on hyvä kääntyä matemaattisten tieteiden ja opetusta antavan laitoksen puoleen.

Aineenopettajaksi opiskeleville sivuaineeksi on suositeltavaa valita pedagogisten opintojen 25 op kokonaisuuden lisäksi fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede. Huomioitavaa on fysiikan 25 op ja 60 op kokonaisuuksien eroavaisuudet. Aineenopettajan linjassa opiskelevan suositellaan aloittavan suoraan 60 op kokonaisuuden suorittamisen. Koko 60 op kokonaisuutta ei ole välttämätöntä saada valmiiksi LuK-vaiheessa vaan LuK-tutkintoon voi sisällyttää myös pienempiä osia (esim. 25 op).

Tilastotieteen linjalla matematiikasta saa 60 op sivuainekokonaisuuden täydentämällä LuK-tutkinnon ytimeen kuuluvia pakollisia matematiikan opintoja (yht. 53 op) yhdellä tai kahdella valinnaisella aineopintokurssilla. Koska ohjelmoinnin ja muun automaattisen tietojenkäsittelyn perusvalmiudet ovat olennainen osa tilastotieteilijän ammattitaitoa, niin vähintään 25 op kokonaisuuden suorittaminen joko tietojenkäsittelytieteessä (TOL) tai fysiikan tietotekniikassa (fysiikan laitos) on suositeltava. Yhdeksi sivuaineeksi voi myös harkita jotakin reaalitytettä, jossa tilastotiedettä sovelletaan, kuten perinnöllisyystiede, muut biologiset tieteet, maantiede, taloustieteet sekä jotkin teknillisen tiedekunnan tai lääketieteellisen tiedekunnan oppiaineet.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Työharjoittelu

Matematiikan pääaineopintoihin LuK-tutkinnossa voidaan sisällyttää työharjoittelua korkeintaan 7 op (ei opetusharjoittelua). Työharjoittelu voidaan hyväksyä **etukäteen** tehdyn sopimuksen mukaisesti ja siitä on jätettävä lyhyt kirjallinen selvitys päättöseminaarin yhteydessä. FM-tutkinnossa tilastotieteen linjalla työharjoittelu sisältyy pakollisiin pääaineopintoihin. Työharjoittelun vastuuhenkilö on Marjatta Mankinen.

FM-tutkinto (120 op)

Aineenopettajan linja

Linjan vastuuhenkilö on professori Peter Hästö.

Syventävät opinnot vähintään 60 op		
Pro gradu-tutkielma	20	
Kypsyysnäyte (800600S)		
Matematiikan syventäviä opintojaksoja*	30	
Aineenopettajan erikoistyö	10	
Pakolliset sivuaineopinnot		
Toisen opetettavan aineen (fysiikka/kemia/tietojenkäsittelytiede) opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen 60 op:n kokonaisuudeksi.		
Opettajan pedagogiset opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen siten, että kokonaislaajuudeksi tulee 60 op.		
Valinnaisia sivuaine- tai pääaineopintojaksoja tarvittava määrä		
Suositeltavaa on, että valinnaiset opinnot sisältävät yhden 25 op:n opintokokonaisuuden koulussa opetettavaa ainetta. Alla on tarkempaa tietoa sivuainekokonaisuuksista.		
(* aineenopettajan linjalla opiskelija voi korvata enintään 10 op matematiikan syventäviä opintoja vastaavalla määrällä aineopintotason opintojaksoja)		

Opiskelijan odotetaan hallitsevan 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. Lisätietoja aineenopettajan koulutuksesta löytyy oppaan yleisen osan kappaleesta Aineenopettajan koulutus.

Aineenopettajan sivuainekokonaisuudet

Aineenopettajien kelpoisuusasetuksen mukaan jokaisesta opetettavasta (virkaan kuuluvasta) aineesta on oltava vähintään 60 op:n laajuiset opinnot. Nykyisin usein matemaattisten aineiden lehtorin viroissa on kolme opetettavaa ainetta, yleensä

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

matematiikka, fysiikka ja kemia. Vaikka opetusministeriö on kehottanut kuntia vähentämään virkoihin kuuluvien opetettavien aineiden määrän enintään kahteen, suositellaan, että toisen opetettavan aineen lisäksi suoritetaan myös kolmannelta aineesta 25 op:n laajuiset opinnot. Alla olevasta taulukosta löytyy tietoa tärkeimpien sivuaineiden opintokokonaisuuksista.

Fysiikan 25 ja 60 op:n opintokokonaisuudet
Katso fysikaalisten tieteiden koulutusohjelma, Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille. Aineenopettajanlinjassa opiskelevan suositellaan aloittavan suoraan 60 op kokonaisuuden suorittaminen.
Kemian 25 ja 60 op:n opintokokonaisuudet
Katso kemian koulutusohjelma, Kemia sivuaineena.
Opettajan pedagogiset opinnot
Katso kasvatustieteiden tiedekunnan aineenopettajakoulutuksen opinto-oppaasta.

Tietojenkäsittelytieteiden 25 ja 60 op:n kokonaisuudet		
Katso tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma, Tietojenkäsittelytiede sivuaineena.		
Tarvittaessa valinnaisia kursseja alla olevasta listasta:		
Opintojakso	op	Koodi
ATK I: Ohjelmoinnin perusteet (fysiikan ko)	4	763114P
ATK II: Numeerinen mallintaminen (fysiikan ko)	4	763315A
ATK III: Tieteellinen ohjelmointi (fysiikan ko)	6	763341A
ATK IV: Numeerinen ohjelmointi (fysiikan ko)	6	763616S
Johdatus LaTeXiin	2	800149P
Numeerisen laskennan peruskurssi	6	801344A
Salausmenetelmät	4	801346A
Koodausteoria	10	800667S
Kryptografia	10	801698S
Optimointiteoria	10	800688S
tai jokin muu kurssi sopimuksen mukaan.		
Huom! Samaa kurssia ei voi sisällyttää sekä matematiikan että tietojenkäsittelytieteiden opintoihin.		

Matematiikan linja

Linjan vastuuhenkilö on professori Mikael Lindström.

Syventävät opinnot vähintään 86 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Harjoitusaine	6	800691S
Kypsyysnäyte		800600S
Matematiikan syventäviä opintojaksoja 50 op seuraavista		
Algebra III	10	801694S
Lebesguen mitta- ja integraaliteoria	5	

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Abstrakti mittateoria	5	
Hilbertin avaruudet	5	
Funktionaalianalyysi	10	800651S
Informaatioteoria	10	802636S
Introduction to Partial Differential Equations	10	802635S
Koodusteoria	10	800667S
Kryptografia	10	801698S
Lukuteoria A	5	802645S
Lukuteoria B	5	802646S
Moderni reaalianalyysi	10	802631S
Ryhmäteoria	10	800660S
<i>tai jokin muu opintojakso linjan vastuuhenkilön suostumuksella.</i>		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		

Matematiikan ja tietotekniikan linja

Linjan vastuuhenkilö on professori Lasse Holmström.

Syventävät opinnot vähintään 86 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Harjoitusaine	6	800691S
Kypsyysnäyte		800600S
Matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen syventäviä opintojaksoja 50 opintopistettä niin, että ne muodostavat luontevan kokonaisuuden.		

Sivuaineopinnot		
Täydennetään LuK-tutkintoa niin, että seuraavat ehdot täyttyvät:		
1) Tilastotieteen opintoja 10 op		
<i>Valittava vähintään 10 op tilastotieteen kursseja, joista ensisijaisesti suositellaan</i>		
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
2) Tietojenkäsittelytieteen 60 opintopisteen sivuainekokonaisuus		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		

Huom! Harjoitusaineen tai yhden syventävistä opintojaksoista voi korvata Sovelletun matematiikan erikoistyöllä.

Niille, jotka suunnittelevat informaatiotekniikkaan liittyvää työuraa, suositellaan yhdeksi sivuainekokonaisuudeksi seuraavaa vähintään 25 opintopisteen **tietoliikenteen opintokokonaisuutta**.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

<i>Tarpeellinen määrä seuraavista kursseista:</i>		
Digitaaliset suodattimet (5-6 periodi)	5	521337A
Satunnaissignaalit (1-2 periodi)	5	031024A
Tilastollinen signaalinkäsittely I (4-6 periodi)	5	521484S
Tietoliikennetekniikka II (3-4 periodi)	3	521361A
Matkaviestintäjärjestelmät (4-6 periodi)	5	521333A
Langaton tietoliikenne I (2-3 periodi)	4	521361A
Langaton tietoliikenne II (1-3 periodi)	8	521320S
Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut (5-6 periodi)	3,5	521365S

Sovelletun matematiikan linja

Linjan vastuuhenkilö on professori Lasse Holmström.

Pääaineen aineopinnot 12 op		
LuK-tutkintoa täydentäen niin, että mukana ovat seuraavat opintojaksot:		
Numeerisen laskennan peruskurssi	6	801344A
Matemaattiset ohjelmistot	6	
Syventävät opinnot vähintään 86 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Harjoitusaine	6	800691S
Kypsyysnäyte		800600S
Valinnaisia syventäviä opintojaksoja 50 op seuraavista		
Informaatioteoria	10	802636S
Tilastollinen hahmontunnistus	10	802633S
Funktioiden estimointi	10	802629S
Aikasarja-analyysi	9	805679S
Tilastollinen päättely II	10	805611S
Lebesguen mitta- ja integraaliteoria	5	
Abstrakti mittateoria	5	
Hilbertin avaruudet	5	
Funktionaalianalyysi	10	800651S
Matriisiteoria	10	800653S
Optimointiteoria	10	800688S
Numerical solution methods for boundary value problems	10	
Introduction to Partial Differential Equations	10	802635S
Fourier series and discrete Fourier transforms	10	802647S
Fourier transforms and distributions	10	800674S
Sovelletun matematiikan erikoistyö	10	801645S
Osittaisdifferentiaaliyhtälöt matemaattisessa mallinnuksessa*	4	802623S
Jatkuvat mallit*	4	802623S
Datan analyysimenetelmät mallinnuksessa*	4	802623S
Mallinnus ja optimointi*	4	802623S

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Tilastolliset mallit*	4	802623S
Mathematics of Visual Motion*	4	802623S
Satunnaisuus mallintamisessa*	4	802623S
<i>tai jokin muu matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen syventävä opintojakso linjan vastuuhenkilön suostumuksella. Syventäviksi opintojaksoiksi voi valita myös Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaoksen kursseja.</i>		
(* Matemaattisen mallinnuksen verkkokurssi http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/kurssit/)		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		

Opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa verkko-opetuksena matemaattisen mallinnuksen 25 opintopisteen laajuinen opintokokonaisuus kahden vuoden aikana vaihtuvista opintojaksoista. Tarkempaa tietoa kursseista löytyy hankkeen kotisivuilta <http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/>.

Tilastotieteen linja

Linjan vastuuhenkilö on professori Esa Läärä.

Pääaineen aineopinnot		
LuK-tutkintoa täydentäen tarvittaessa seuraavilla opintojaksoilla		
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
Lineaariset mallit	10	806308A
Syventävät pääaineopinnot vähintään 90 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Harjoitusaine	4	800667S
Kypsyysnäyte		805667S
Tilastollinen päättely II	10	805611S
Seminaari	10	805620S
Jakaumien matemaattinen analyysi	6	
Työharjoittelu	5 tai 7	806624S
Valinnaisia pääaineopintoja vähintään 25 op.		
(Ne, joiden työharjoittelu kirjataan 7 opintopisteeksi, tarvitsevat vain 23 op valinnaisia kursseja.) Valinnaisia syventäviä erikoiskursseja voivat olla esimerkiksi:		
Aikasarja-analyysi	9	805679S (/805324A)
Epidemiologian tilastolliset menetelmät	9	805609S
Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet	6	805683S (/805339A)
Funktioiden estimointi	10	802629S
Tilastollinen hahmontunnistus	10	802633S

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Informaatioteoria	10	802636S
Pitkittäisaineistojen analysointi	9	805646S (/805308A)
Muita pää- ja sivuaineopintoja vähintään 30 op. Edellä kohdassa "Pääaineen aineopinnot" mainittuja kursseja voidaan sisällyttää näihin opintoihin, jos ne eivät sisälly LuK-tutkintoon		

Huom! Pakollisista syventävistä opinnoista *Seminaari* pidetään joka lukuvuosi, mutta kahden vuoden välein ohjelmassa ovat *Tilastollinen päättely II*, joka pidetään seuraavan kerran kl 2011, sekä *Jakaumien matemaattinen analyysi*, joka on vuorossa sl 2012. Jälkimmäisen sijaan vielä sl 2010 luennoidaan vanhojen tutkintovaatimusten mukainen *Satunnaismallien teoria* (8 op). Yksittäisiä valinnaisia opintojaksoja luennoidaan korkeintaan joka toinen vuosi. Laitoksen ilmoitustaululta ja verkkosivuilta käyvät ilmi kunakin lukukautena luennoitavat kurssit. Harvoin luennoituja erikoiskursseja on mahdollista suorittaa sopimuksen mukaan myös kirjatenttinä.

Uusien ja vanhojen opintojaksojen vastavuus

Alkaen syyslukukaudesta 2010, osa matematiikan ja tilastotieteen opintojaksoista on järjestelty uudelleen. Tässä yhteydessä on syntynyt joitakin uusia kursseja ja joidenkin vanhojen kurssien nimet ovat vaihtuneet. Tämän kappaleen tarkoitus on selvittää, miten uudet ja vanhat kurssit vastaavat toisiaan sisällöllisesti.

Vanhan kurssin *Analyysi I* alkuosaa (hieman laajennettuna) vastaa nyt kurssi *Euklidinen topologia* ja loppuosaa puolestaan kurssi *Sarjat ja integraali*. *Analyysi II* on nyt nimeltään *Moniulotteinen analyysi*. Vanhamuotoisen kurssin *Algebra I* alku- ja loppuosia vastaavat kurssit *Lukuteoria ja ryhmät* sekä *Renkaat, kunnat ja polynomit*. Opintojaksojen *Koulugeometria* ja *Koulumatematiikan perusteet* nimet ovat nyt kuvaavammin *Geometrian perusteet* ja *Lukualueet*. Kurssit *Tilastotieteen perusteet A* ja *B* ovat yhdistyneet nimellä *Tilastotieteen perusteet*, ja esitietovaatimuksena kurssille on nykyään Todennäköisyyslaskennan peruskurssi. Opintojakso *Analyysi III* on poistunut valikoimasta; vastaavia sisältöjä käsitellään kursseilla *Lebesguen mitta- ja integrointiteoria*, *Abstrakti mitta- ja integrointiteoria*, *Hilbertin avaruudet* sekä *Funktionaalianalyysi*. Vanhaa opintojaksoa *Matematiikan ATK* vastaa nykyisin *Numeerisen laskennan peruskurssi*. Opintojakson *Satunnaismallien teoria* tulee sl 2012 korvaamaan kurssi *Jakaumien matemaattinen analyysi*.

Matematiikan sivuainekokonaisuudet

Matematiikasta voi suorittaa 25, 60 ja 120 opintopisteen opintokokonaisuudet.

Matematiikan 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot		
Matematiikan perusmetodit*	10/8	801111P/800147P
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	4	802151P
Valinnaiset opinnot, väh. 10 op seuraavista		
Lineaarialgebra I	5	802118P
Lineaarialgebra II	5	802119P
Euklidinen topologia	4	802352A
Sarjat ja integraali	6	802353A
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Renkaat, kunnat ja polynomit	5	802355A
Geometrian perusteet	6	801389A
Differentiaaliyhtälöt I	4	800345A
Kompleksianalyysi I	4	801385A
Lukualueet	4	800104P
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	
Salausmenetelmät	4	801346A
Matematiikan didaktiikka (KTK)**	4	800105P
<i>tai jokin muu matematiikan kurssi matematiikan linjan vastuuhenkilön suostuksella.</i>		
<i>(* yli 25 op kokonaisuuden suorittamista harkitseville suositellaan kurssin 801111P suorittamista)</i>		
<i>(**kurssi kelpaa vain luokanopettajien sivuainekokonaisuudessa)</i>		

Taloustieteen matematiikan 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot		
Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I	7	800117P
Matematiikan perusteet taloustieteilijöille II	7	800118P
Talousmatematiikka	3	802107P
Valinnaiset opinnot, vähintään 8 op		
Lineaarialgebra I	5	802118P
Lineaarialgebra II	5	802119P
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	4	802151P
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Renkaat, kunnat ja polynomit	5	802355A
<i>tai valinnan mukaan 8 opintopistettä muita matematiikan kursseja.</i>		

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Matematiikan 60 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään 25 op:n opintokokonaisuus 60 op:ksi niin, että mukana ovat seuraavat pakolliset kurssit:		
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P
Matematiikan perusmenetelmät	10 /8	801111P/800147P
Lineaarialgebra I	5	802118P
Euklidinen topologia	4	802352A
Sarjat ja integraali	6	802353A
Valinnaiset opinnot, tarpeellinen määrä seuraavista:		
Lineaarialgebra II	5	802119P
Moniulotteinen analyysi	8	800122A
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Renkaat, kunnat ja polynomit	5	802355A
Geometrian perusteet	6	801389A
Lukualueet	4	800104P
Differentiaaliyhtälöt I	4	800345A
Differentiaaliyhtälöt II	4	800346A
Kompleksianalyysi I	4	801385A
Kompleksianalyysi II	4	801386A
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Tilastotieteen perusteet	5	
Salausmenetelmät	4	801346A
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Algebra II	8	800343A
Lukuteoria I	8	802328A
Numeriikan peruskurssi	6	801387A
Numeriikan harjoitustyö	2	801388A
<i>tai jokin muu matematiikan kurssi oppiaineen vastuuhenkilön suostumuksella.</i>		

Huom! Aineenopettajan pätevyyteen seuraavat kurssit ovat pakollisia:

Pakolliset opinnot		
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	

Matematiikan 120 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään 60 op:n opintokokonaisuutta seuraavasti:		
Matematiikan syventäviä opintojaksoja	40	
Pro gradu -tutkielma	20	

Matematiikan 120 op sivuainekokonaisuuden suorittamista suunnittelevien on otettava aineopintovaiheessa yhteyttä matematiikan opintoneuvojaan sopivien kurssivaihtojen varmistamiseksi.

Tilastotieteen sivuainekokonaisuudet

Tilastotieteestä voi suorittaa joko 25 op:n tai 60 op:n sivuaineopintokokonaisuuden. Opintokokonaisuuksiin tulee sisällyttää joko kurssit

Tilastotieteen perusmenetelmät I	9	806109P
Tilastotieteen perusmenetelmät II	10	806110P

tai *vaihtoehtoisesti* kurssit

Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P

Tilastotieteen 25 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään edellä mainitut perusopinnot sopivalla tilastotieteen aineopintojaksoilla (tai -jaksoilla). Suositeltavia opintojaksoja ovat esim. Koesuunnittelu, Proseminaari tai Tilastollinen päättely I.

Tilastotieteen 60 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään edellä mainitut perusopinnot sopivilla tilastotieteen aineopintojaksoilla, joihin sisältyvät ainakin kurssit Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi, Tilastollinen päättely I ja Lineaariset mallit. Huomattakoon, että Tilastollinen päättely I sekä Lineaariset mallit edellyttävät vähintään opintojaksojen Matematiikan perusmenetelmät, Moniulotteinen analyysi sekä Lineaarialgebra I mukaiset esitiedot matematiikassa.

Huom! Ensimmäisessä opiskelijalla suorittaa ne matematiikan ja tilastotieteen kurssit, jotka hänen oman koulutusohjelmansa opetussuunnitelmassa on mainittu.

Huom! Jotkin kurssit kelpaavat sekä matematiikan että tilastotieteen opintokokonaisuuksiin, mutta yksittäinen kurssi voi kuulua kerrallaan vain yhteen opintokokonaisuuteen. Jos siis esim. Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi sisältyy tilastotieteen pääainekokonaisuuteen, se ei voi olla mukana matematiikan sivuainekokonaisuudessa.

Kvantitatiivisen rahoituksen opintokokonaisuudet

Matematiikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen pääaineopiskelijoilla on mahdollisuus liittää tutkintoonsa kvantitatiivisen rahoituksen opintokokonaisuus joko 25 op tai 60 op laajuudessa. Nämä opintokokonaisuudet sisältävät sekä taloustieteellisen tiedekunnan (TaTK) rahoituksen yksikön että matemaattisten tieteiden laitoksen tarjoamia kursseja. Lisätietoja näistä opintokokonaisuuksista on verkkosivulla <http://cc.oulu.fi/~jklemela/kvantti/>.

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

Kvantitatiivisen rahoituksen 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot 10 op		
Introduction to Computational Finance (rahoitus)	5	721363P
Financial Risk Management (rahoitus)	5	721174P
Valinnaiset opinnot 15 op seuraavista		
Derivative Securities (rahoitus)	5	721198A
Fixed Income Securities (rahoitus)	5	721370A
Market Risk Analysis / Markkinariskin analyysi (tilastotiede)	5	806330A
Time Series Analysis / Aikasarja-analyysi (tilastotiede)	5	805324A
Statistical Foundations of Econometrics / Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet (tilastotiede)	5	805339A

Kvantitatiivisen rahoituksen 60 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot 10 op		
Introduction to Computational Finance (rahoitus)	5	721363P
Financial Risk Management (rahoitus)	5	721174P
Valinnaiset opinnot, vähintään neljä kurssia seuraavista		
Derivative Securities (rahoitus)	5	721198A
Fixed Income Securities (rahoitus)	5	721370A
Market Risk Analysis / Markkinariskin analyysi (tilastotiede)	5/6	806330A/S
Time Series Analysis / Aikasarja-analyysi (tilastotiede)	5/6	805324A/S
Statistical Foundations of Econometrics / Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet (tilastotiede)	5/6	805339A /805683S
Lisäksi valinnaisia opintojaksoja edellisistä tai seuraavista niin, että opintosuorituksia on rahoituksesta ja tilastotieteestä vähintään 30 op kummastakin		
Statistical Finance / Rahoituksen tilastotiede (tilastotiede)	5	806628A/S
Portfolio Management (rahoitus)	5/6	721952A/S
Financial Econometrics (rahoitus)	5/6	721954A/S
Asset Pricing (rahoitus)	5/6	721383A/S
<i>tai enintään 10 op vapaavalintaisia tilastotieteen, matematiikan tai sovelletun matematiikan opintojaksoja.</i>		

Tietoja henkilökunnasta

Postiosoite: Matemaattisten tieteiden laitos
Oulun yliopisto
PL 3000
90014 OULUN YLIOPISTO

Toimisto:
Taloussihteeri Marjaana Ojala puh. (08) 553 1731
fax (08) 553 1730

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) YL 135
Toimistosihteeri Eeva-Kaisa Tuominen puh. (08) 553 1732
fax (08) 553 1730

Toimistosihteeri Sinikka Rantala, tilastotiede puh. (08) 553 1820
fax (08) 553 1848

Sähköposti: etunimi.sukunimi@oulu.fi

Laitoksen johtaja: professori, Ph.D. Lasse Holmström
puh. (08) 553 1739

Laitoksen varajohtaja: professori, VTL Esa Läärä
puh. (08) 553 1828

Amanuessi: Markku Kuukasjärvi, FL puh. (08) 553 1733

Sovellussuunnittelija: Pekka Kangas puh. (08) 553 1836

Koulutusohjelman ja linjojen vastuuhenkilöt:

LuK-tutkinto: professori, FT Maarit Järvenpää
puh (08) 553 1741

FM-tutkinto ja aineenopettajan linja: professori, FT Peter Hästö
puh. (08) 553 1756

matematiikan linja: professori, FT Mikael Lindström
puh. (08) 553 1738

matematiikan ja tietotekniikan linja: professori, Ph.D. Lasse Holmström
puh. (08) 553 1739

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma

sovelletun matematiikan linja: professori, Ph.D. Lasse Holmström
puh. (08) 553 1739

tilastotieteen linja: professori, VTL Esa Läärä
puh. (08) 553 1828

Opintoneuvojat:

matematiikka: Tero Vedenjuoksu, FT puh. (08) 553 1760

tilastotiede: Esa Läärä, VTL puh. (08) 553 1828

pro gradu-tutkielmat: Peter Hästö, FT puh. (08) 553 1756

vaihto-opinnot: Markku Kuukasjärvi, FL puh. (08) 553 1733
Erasmus-koordinaattori

Esa Läärä, VTL puh. (08) 553 1828
tilastotieteen Erasmus-
koordinaattori

Valeriy Serov, FT puh. (08) 553 1753
kv-opintoneuvoja

Päivitetty henkilökuntaluettelo on laitoksen [www-sivulla http://math.oulu.fi/](http://math.oulu.fi/).

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Olemme jokapäiväisessä elämässä yhä enemmän tekemisissä tietotekniikan kanssa: uudet tuotteet sisältävät tietoteknisiä osia, informaatiopalvelut toteutetaan tietotekniikan avulla ja monien palvelujen tuottamisessa hyödynnetään tietotekniikkaa. Tietoteollisuudesta on tullut Suomen kansantalouden kolmas ”tukijalka” metsä- ja metalliteollisuuden rinnalle. Tietoteollisuudessa nopeasti kasvavia ja kansainvälistyviä aloja ovat langaton viestintä, uusmedian sisältötuotanto ja ohjelmistot. Nämä ovat mm. niitä aloja, joilla tarvittavan osaamisen voi hankkia tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmassa. Tietoteollisuuden kasvua rajoittaa merkittävimmin tietoteknisten tuotteiden ja palvelujen tutkimukseen, kehittämiseen ja markkinointiin kykenevän henkilöstön puute. Tietojenkäsittelyala tarjoaa Sinulle lähes rajattomat mahdollisuudet.

Tietojenkäsittelytieteiden tutkimus on muutakin kuin ohjelmistotuotteiden ja -palveluiden tekniseen toteutukseen ja tuotantoon liittyvää, vaikka valtaosa työstä tehdäänkin tällä alalla. Yhtä tärkeää on myös tutkia, miten tietotekniikan avulla kyetään tukemaan ihmisten ja organisaatioiden toimintaa erilaisissa työtilanteissa sekä miten ohjelmistoliiketoimintaa kehitetään globaalissa kilpailukentässä.

Tietojenkäsittelytieteiden opiskelijat sijoittuvat työelämään erinomaisesti. Työmahdollisuuksia on sekä yrityksissä, julkishallinnossa että yliopiston tutkimusprojekteissa. Tietojenkäsittelytieteiden alan loppututkinnon suorittanut maisteri voi luoda työuransa hyvin monipuolisesti sekä asiantuntija- että johtotehtävistä. Kansainvälistyvät yritykset tarjoavat usein mahdollisuuksia ulkomailla työskentelyyn.

Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinto

Opiskelijat suorittavat ensin 180 op:n laajuisen luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon ja tämän jälkeen 120 op:n laajuisen filosofian maisterin tutkinnon. Kandidaatin tutkinnossa 155 opintopistettä on kaikille yhteisiä pakollisia opintoja. Pakollisella 25 opintopisteen sivuaineella (perusopintokokonaisuus) lähdetään rakentamaan pohjaa tulevaan ammattiprofiiliin opiskelijan mielenkiinnon mukaisesti. Kandidaatin tutkinto antaa jo perusvalmiudet toimia IT-alan ammattitehtävissä.

Maisterin tutkinnossa vajaa puolet on kaikille yhteisiä pakollisia opintoja ja loput suuntautumisvaihtoehdon määrittämiä pakollisia ja valinnaisia opintoja. Maisterivaiheen aikana opiskelija voi suunnata tulevaa ammattiprofiiliaan suuntautumisvaihtoehdon opintojen, valinnaisten opintojen, Pro gradu –tutkielman, työkokemuksen ja mahdollisten sivuaineopintojen avulla.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmassa on viisi suuntautumisvaihtoehtoa (sv): **tietojärjestelmät, ohjelmistotuotanto, ohjelmistoliiketoiminta, digitaalinen media ja mobiilipalvelut**. Opiskelija voi valita suuntautumisvaihtoehdon vapaasti oman kiinnostuksensa mukaisesti.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään monipuolisesti tietojärjestelmiin, niiden kehittämiseen, käyttöönottoon, käyttöön ja hyödyntämiseen yritysten ja muiden organisaatioiden toiminnassa. Suuntautumisvaihtoehto korostaa ihmisten ja heidän muodostamiensa organisaatioiden merkitystä tietojärjestelmän ympäristönä sekä tarkastelee mm. kehitettävien järjestelmien laatua (käytettävyyttä, palvelevuutta ja vaikuttavuutta) niiden näkökulmasta. Suuntautumisvaihtoehto tarjoaa laaja-alaisen sekä käytäntöä että teoriaa korostavan koulutuksen. Se antaa perustan erikoistua varsin erilaisiin tietotekniikan soveltamis- ja johtamistehtäviin sekä luo edellytykset jatkuvalla opiskelulle ja oppimiselle.

Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa keskitytään ohjelmistojen teknisten ratkaisujen ja niiden aikaansaamiseen tarvittavien prosessien kehittämiseen. Suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään modernin ohjelmistotuotannon vaatimiin ohjelmistosuunnitteluun, toteutukseen, laadunhallintaan ja prosessien parantamisen menetelmiin ja työkaluihin. Opiskelijat saavat valmiudet toimia monipuolisesti mm. ohjelmistosuunnittelijoina ja ohjelmistotuotannon johtotehtävissä mitä erilaisimmissa ohjelmistoja kehittävässä ja hyödyntävässä organisaatioissa.

Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa keskitytään ohjelmistojen ja niihin liittyvien palveluiden tuotteistamiseen, jakeluverkostojen kehittämiseen ja markkinointiin kansainvälisessä toimintaympäristössä. Ohjelmistoliiketoiminta on opetus- ja tutkimuskohteena tietojenkäsittelytieteiden, kauppatieteiden ja joidenkin muiden tieteenalojen, kuten organisaatio- ja oikeustieteiden, risteysalue. Siinä käsitellään sekä ohjelmistoyrityksiin ja niiden tarjoamiin palveluihin ja tuotteisiin liittyviä kysymyksiä että erilaisten liiketoimintastrategioiden ja -mallien sekä kokonaisten toimialojen asioita. Ohjelmistoliiketoiminnan opetuksessa tarjotaan laaja-alainen näkemys sekä ohjelmistotoimialaan ja sen lähialoihin, sekä yksittäisiin yrityksiin ja niiden tuotteisiin ja palveluihin.

Digitaalisen median koulutuksessa keskitytään merkityssisällöltään monipuolisten ja rikkaiden digitaalisten sisältöjen, palveluiden ja järjestelmien suunnitteluun, mallintamiseen ja arviointiin, sisällön esittämiseen ja tulkintaan, informaation hakuun ja siinä navigoimiseen ja näitä tukeviin menetelmiin. Koulutuksessa käsitellään digitaalisten sisältöjen ja palveluiden käyttöä ja hyödyntämistä erilaisissa yrityksissä, organisaatioissa ja yhteisöissä. Sisältö voi olla luonteeltaan informatiivista tai viihdyttävää. Suuntautumisvaihtoehto tarjoaa laaja-alaisen sekä käytäntöä että teoriaa korostavan koulutuksen. Suuntautumisvaihtoehto antaa perustan erikoistua digitaalisen median johto- ja asiantuntijatehtäviin.

Mobiilipalveluiden suuntautumisvaihtoehdossa koulutetaan osaajia mobiilin tietoyhteiskunnan tarpeisiin. Suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään mobiiliin tietojärjestelmien ohjelmistokehittäjän tehtäväkenttään sekä globaalin toimialan liiketoiminnan pelisääntöjen hallintaan vaikuttaviin teknologiaratkaisuihin, standardointielimiin, alliansseihin, immateriaalioikeuksien luomiseen ja määräytymiseen sekä markkinan ja teknologian vuorovaikutukseen. Suuntautumisvaihtoehto luo opiskelijalle valmiudet sijoittua ohjelmistoammattilaisena tietoliikenneteollisuuden (laitevalmistajat, operaattorit, ohjelmistoyritykset) palvelukseen sekä mobiilia tietoliikennettä liiketoiminnassaan eri toimialoilla hyödyntävien yritysten asiantuntijatehtäviin.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Mobile Services orientation trains next generation of professionals for the needs of the mobile information society, focusing on the required knowledge and skills for software developers for mobile information systems. Viewpoint for mobile telecommunications is global and covers besides software and service development also standardization, alliances, intellectual property rights, and relationship between markets and technology. Graduating from this orientation gives the student competence as a software professional for telecommunication industry (manufacturers, vendors, operators, software houses) and as experts in other industries that utilize telecommunications in their business processes.

Suuntautumisvaihtoehdon valinta

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksella suuntautumisvaihtoehdon valinta liittyy henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) laatimiseen. Alustava HOPS laaditaan Orientoivissa opinnoissa 1. opintovuoden aikana. LuK-vaiheessa suuntautumisvaihtoehdon valintaa ei vielä tehdä.

Tutkinnon rakenne

LuK-tutkinnon rakenne

Kaikille yhteiset pakolliset opinnot	155	Pakollinen sivuaine	25
- yleisopinnot	15		
- perusopinnot	46		
- aineopinnot	94		

Yhteensä vähintään 180 op

FM-tutkinnon rakenne

Kaikille yhteiset pakolliset opinnot ¹	56	Suuntautumisvaihtoehto (sv)	64
-syventävät opinnot		- pakolliset opinnot ²	
		- valinnaiset opinnot tai sivuaineopinnot	
	56	Kukin sv on määritellyt pakolliset A- ja S-opinnot, jotka on sisällytettävä tutkintoon.	

Yhteensä vähintään 120 op

Taulukoissa on esitetty suositukset opintojaksojen suorittamisajankohdasta. Laitoksen opetus järjestetään neljässä periodissa lukuvuonna 2010–2011:

1. **periodi:** 1.9.2010–22.10.2010
2. **periodi:** 25.10.2010–17.12.2010
3. **periodi:** 10.1.2011–11.3.2011
4. **periodi:** 14.3.2011–14.5.2011

X =ei välttämättä periodiin sidottu; tarkista suoritusajankohta kurssin kuvauksesta, lukujärjestyksestä tai laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla) olevasta kurssiluettelosta www.tol.oulu.fi/kurssit/.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

- 1 Kaikille pakolliset opinnot järjestetään pääsääntöisesti joka vuosi.
- 2 Suuntautumisvaihtoehdon pakolliset kurssit pyritään järjestämään joka vuosi laitoksen resurssitilanteen puitteissa.
- 3 Valinnaiset opinnot toteutetaan laitoksen ilmoittamina vuosina laitoksen resurssien ja kysynnän perusteella.

LuK-tutkinnon rakenne

LuK-tutkintoon kuuluvat pakolliset opinnot

Yleisopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Orientoivat opinnot	810029Y	3	1.	1
Ruotsin kieli	901004Y	2	1.	1+2
Englannin kieli 1 (Reading for Academic Purp.)	902002Y	2	1.	3+4
Englannin kieli 2 (Scientific Communication)	902004Y	2	2.	1+2
Kirjallinen ja suullinen viestintä	900050Y	6	2.	2

Opiskelija voi erikseen anomalla suorittaa vieraan kielen kirjallisen ja suullisen osuuden englannin sijasta myös ranskan tai saksan kielessä. Kirjallisen ja suullisen viestinnän sekä vieraiden kielten opinnot on kuvattu tarkemmin Kielikeskuksen opinto-oppaassa.

Perusopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	810136P	5	1.	1+2
Johdatus ohjelmointiin	811122P	5	1.	1+2
Projektitoiminnan perusteet	811108P	3	3.	1
Johdatus ohjelmointiin, harjoitustyö	811176P	2	1.	2
Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	811171P	3	1.	2
Diskreetit rakenteet	811120P	5	1.	2
Tietokonearkkitehtuuri	810124P	6	1.	3
Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet	811169P	6	1.	3
Tietoturva	811168P	5	1.	4
Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet	811174P	5	1.	4
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	3.	1
Aineopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Käyttöliittymien perusteet	811379A	5	2.	1
Olio-ohjelmointi	812347A	6	2.	1+2
Liiketoimintaprosessien mallintaminen	813316A	5	2.	1+2
Tietorakenteet ja algoritmit	811312A	5	2.	2
Tietokantojen perusteet	811380A	7	2.	2+3
Internet ja tietoverkot	811338A	5	1.	3
Tilastollisen data-analyysin perusteet tietojärjestelmätieteilijöille	811147A	4	2.	3

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Ohjelmistotekniikka	811335A	6	2.	3
Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	812304A	6	2.	4
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	6	1.	4
Ohjelmiston rakentaminen	812315A	6	3.	1
Käyttöliittymäohjelmointi	811375A	5	3.	1
Johdatus tutkimustyöhön	811382A	3	3.	1+2
Vaativuusmäärittely	811391A	5	3.	2
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	3.	2+3
Projekti I	811365A	7	3.	x
LuK-tutkielma	811383A	7	3.	x

LuK-tutkinnon valinnaiset opinnot

Uuden rakenteen mukaiseen LuK-tutkintoon sisältyy vähintään 25 opintopisteen pakollinen sivuaine. Suositeltavia sivuaineita ovat esimerkiksi tilastotiede, matemaatiikka, työtieteet ja taloustieteet.

Aiemmin aloittaneet LuK-vaiheen opiskelijat voivat halutessaan siirtyä opiskelemaan uuden LuK-rakenteen mukaisesti tai jatkaa opiskeluaan vanhan LuK-rakenteen mukaisesti.

FM-tutkinnon rakenne

HUOM: FM-tutkinnon rakenteen ja sisällön uudistustyö on aloitettu laitoksella keväällä 2010. Käytännössä seuraavaksi esiteltävä FM-tutkinnon rakenne ja sisältö ovat voimassa enää lukuvuoden 2010–2011.

Kaikille yhteiset pakolliset opinnot

Syventävät opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Projekti II	812631S	14	4.-5.	1+2+3 ja 3+4+1
Tutkimusmenetelmät	813621S	5	4.-5.	3+4
Kypsyysnäyte		0	5.	X
Pro gradu –tutkielma	813606S	35	4.-5.	X
Tutkielmaseminaari	813602S	2	2.-	X

FM-tutkinto koostuu pääaineen osalta syventävistä opinnoista, joiden pakollinen määrä pro gradun kanssa on vähintään 60 op. Sivuaineet voivat koostua perus-, aine- ja myös syventävistä opinnoista.

Huom! Pakollisten opintojen luettelo luettelot eivät kata laitoksen koko kurssitarjontaa. Kattavampi kurssitarjonta löytyy kurssikuvauksista. Lisäksi lukuvuosittain voidaan järjestää erikoiskursseja.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehtojen opinnot

Tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdon opinnot

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Sähköinen kaupankäynti	813353A	4	4.	1
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	4.	1+2
Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu	812335A	6	4.	2
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	3.	2+3
Systems Design Methods for Global IS	817603S	6	4.	2+3
Tietokantajärjestelmät	811384A	4	4.	4
Tietojärjestelmäteoria	813601S	10	4.	1+2+3+4
Yhteensä		41		

Tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdossa pakollisia opintoja on 41 op. Valinnaisina opintoina suositellaan ohjelmistotuotannon sv:n, mobiilipalvelujen sv:n, digitaalisen median sv:n ja kansainvälisen maisteriohjelman (GS³D) opintojaksoja. Sivuaineiksi soveltuvat niin sovellusalueita edustavat tieteenalat kuin tietojärjestelmien suunnittelua ja/tai tietojärjestelmätiedettä tukevat taustatieteet kuten taloustieteet, psykologia, sosiologia, kasvatustiede, kulttuuriantropologia, filosofia, työtieteet ja tilastotiede.

Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdon opinnot

Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisia opintoja 61-63 op painotuksesta riippuen. Muiden koulutusohjelmien kokonaisuuksista erityisesti matematiikan 25 op:n ja Sähkö- ja tietotekniikan osaston (STO) opinnot ovat sopivia ohjelmistotuotannon ammatillisten ja tieteellisten valmiuksien kehittymisen kannalta.

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	6	1.	4
Käyttöjärjestelmät (STO)	521453A	5	4.-5.	1
Olio-ohjelmointi	812347A	6	2.	1+2
Ohjelmointiympäristöt (yksi seuraavista)				
- Mac OS X –ohjelmointi	811387A	4	4.	X
- Windows-ohjelmointi	811389A	4	4.	X
- Symbian-ohjelmointi	811388A	4	4.	X
- Unix-ohjelmointi	811390A	4	4.	2
Ohjelmistoarkkitehtuurit/ Software architectures	815347A	6	4.	1
Tietokantajärjestelmät	811384A	4	4.	4
Ohjelmistotutkimus	815608S	10	4.-5.	1+2+3
sekä lisäksi ohjelmointia ja testausta painottaen				
- C-ohjelmointi	812316A	4	4.	2
- C++-kielen perusteet	812336A	6	4.	2+3
- Algoritmit	811386A	5	5.	X
- Ohjelmistojen testaus	813322A	3	4.	X

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

- Ohjelmointiympäristöt (toinen kurssi yllä luetelluista)		4	4.	X
tai prosessinparantamista painottaen				
- Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat	813323A	3	4.	X
- Component Based Software Production	815618S	6	4.	3
- Ohjelmistoprosessin parantaminen	813612S	5	4.-5.	4
- Software Development in Global Environment	817602S	6	4.	3+4
tai komponenttipohjaista ohjelmistokehitystä painottaen				
- Software Development with Business Objects	815623S	6	4.	X
- Ohjelmistojen testaus	813322A	3	4.	X
- Component Based Software Production	815618S	6	4.-5.	3
- Software Development in Global Environment	817602S	6	4.	3+4
Yhteensä		61-		
		63		

Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdon opinnot

Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa on FM -vaiheessa kolme erillistä opintopolkua. Näistä opiskelija valitsee sen vaihtoehdon, joka vastaa hänen LuK -vaiheen opintosuorituksiaan. Valinnaisina TOL:n opintoina suositellaan ohjelmistotuotannon sv:n, tietojärjestelmien sv:n, digitaalisen median sv:n ja kansainvälisen maisteriohjelman (GS³D) opintojaksoja.

Vaihtoehto I on syvälinen ohjelmistoliiketoimintaan paneutuva polku, jota voi suositella erityisesti jatkossa tutkimustyöhön suuntautuvalla opiskelijalla tai opiskelijalle, joka haluaa saada kattavat tiedot jostain ohjelmistoliiketoiminnan erityisalueesta.

Vaihtoehto II antaa opiskelijalle mahdollisuuden perehtyä laaja-alaisesti ohjelmistoliiketoiminnan eri osa-alueiden problematiikkaan. Vaihtoehtoa suositellaan erityisesti käytännön yritystoimintaan suuntautuvalla.

Vaihtoehto III on tarkoitettu lähinnä opiskelijalle, joka haluaa FM-vaiheessa vaihtaa suuntautumisvaihtoehtoaan. Lisäksi tämä sopii hyvin opiskelijalle, joka tulee muusta tiedekunnasta tai oppilaitoksesta.

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Software Business Management	813620S	6	4.	2
Kansainvälinen ohjelmistoyritys	813616S	6	4.	3
Case Studies of Software Business	813608S	6	4.-5.	4

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Edellä olevan lisäksi yksi seuraavista vaihtoehtoisista opintokokonaisuuksista:

Pakolliset opinnot	Valinnaiset opinnot
<p>Vaihtoehto I (35 op): TaTK:n tai TuTa:n tuottamat aineopinnot, jotka sovitaan erikseen. Edellyttää, että LuK -vaiheessa on suoritettu Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus ja aineopintoja vastaava TaTK:n tai TuTa:n perusopin-tokokor</p> <p>tai</p> <p>Vaihtoehto II (25 op): TaTK:n tai TuTa:n tuottama perus-opintokokonaisuus, joka sovitaan erikseen. Edellyttää, että LuK -vaiheessa on suoritettu Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus.</p> <p>tai</p> <p>Vaihtoehto III (25 op): Suoritetaan Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus.</p>	<p>Vaihtoehto I (11 op): - vapaasti valittavissa</p> <p>Vaihtoehto II (21 op): - vapaasti valittavissa</p> <p>Vaihtoehto III (21 op): - vapaasti valittavissa</p>

Tarkemmat tiedot TaTK:n ja TuTa:n sivuaineopinnoista saa ao. tiedekunnan opinto-oppaasta.

Digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdon opinnot

Digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisia opintoja 28 op. Valinnaisina opintoina suositellaan ohjelmistotuotannon sv:n, tietojärjestelmien sv:n, mobiilipalvelujen sv:n ja kansainvälisen maisteriohjelman (GS³D) opintojaksoja. Muiden koulutusohjelmien kokonaisuuksista erityisesti elokuvatutkimuksen ja informaatiotutkimuksen opinnot sekä mediatuottajakoulutus ovat sopivia digitaalisen median ammatillisten ja tieteellisten valmiuksien kehittymisen kannalta.

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	4.	1+2
Käyttäjävuorovaikutuksen suunnittelu	812335A	6	4.	2
Verkkokulttuuri	812337A	4	4.	X
Uusmediaviestintä	811356A	4	4.	3
Käytettävyystestaus	813352A	4	4.	3+4
Käyttäjätieto palveluiden kehittämisessä/User Information in Service Design	817605S	5	4.	4
Yhteensä		28		

Digitaalisen median sivuaineopinnoiksi suositellaan seuraavia kokonaisuuksia: kasvatustiede, informaatiotutkimus, elokuvatutkimus. Suositellaan myös ohjelmistoliiketoiminnan sv:n opintoja.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Mobiilipalvelujen suuntautumisvaihtoehdon opinnot

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Mobile Internet Service Architecture	815349A	7	4.	1+2
ICT Standardization	815348A	6	4.	1+2
Personalisation and Profiling in Internet and Mobile Services	812642S	5	4.	1+2
Location and Context Based Services	812641S	5	4.	2
Real-Time Software Design	812340A	6	4.	2+3
Mobiilijärjestelmien ohjelmointi/Mobile Programming	811359A	5	4.	2+3
Business Applications in Mobile Networks	815651S	7	4.	2+3
Ohjelmistoarkkitehtuurit/Software Architectures	815347A	6	4.	3
Mobile Research	815645S	10	4.-5.	1+2+3+4
Yhteensä		57		

Mobiilipalvelujen suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisia opintoja 57 op. Valinnaisina opintoina suositellaan tietojärjestelmien sv:n, ohjelmistotuotannon sv:n, digitaalisen median sv:n ja kansainvälisen maisteriohjelman (GS³D) opintojaksoja.

The Department of Information Processing Science at the University of Oulu organizes a two-year full-time Master's degree programme in Software, Systems and Services Development in the Global Environment (GS³D). Graduates from GS³D will have the competence to work as experts and managers in global ICT companies. The programme will provide multidisciplinary knowledge of software, systems and services development in a global context.

Master's Degree Programme in Software, Systems and Services Development in Global Environment (GS³D)

Compulsory Studies¹	Koodi	op	vuosi	periodi
Orientation and Cultural Studies (vain GS ³ D)	817101P	2	1.	1
Cross-cultural Business Communications (vain GS ³ D)		2	1.	X
International ICT Business	817601S	5	1.	1
Mobile Internet Service Architecture	815349A	6	1.	1+2
ICT and Organizational Change	817604S	5	1.	2
Systems Design Methods for Global IS	817603S	6	1.	2+3
Software Development in Global Environment	817602S	6	1.	3+4
User Information in Service Design	817605S	5	1.	4
Case Studies in Software Business	813608S	5	2.	4
Project in Distributed Global Context	817606S	10	2.	1+2+3
Research Methods	813621S	5	2.	3+4
Advanced Topics on Global Information Systems and Software Development	817607S	8	2.	1+2+3
Master's Thesis (vain GS ³ D)		30	2.	X
Yhteensä		93		

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Optional Studies ^{1,2}	Koodi	op	vuosi	periodi
Location and Context Based Services	812641S	5	1.-2.	2
Software Business Planning	813315A	5	1.-2.	2
Personalisation and Profiling in Internet and Mobile Services	812642S	5	1.-2.	1+2
Software Business Management	813620S	6	1.-2.	2
Business Applications in Mobile Networks	815651S	7	1.-2.	2+3
Project Management in Global Environment	817613S	5	1.-2.	1
Doing Software Business in China	817610S	5	1.-2.	4

1) Lectures in English

2) Valinnaiset opinnot toteutetaan laitoksen resurssien ja kysynnän perusteella

Laitos osallistuu valtakunnalliseen Virtuaaliyliopiston OSCu-hankkeeseen (Open Source Courseware) ja muihin yhteistyöhankkeisiin, joiden kautta on mahdollisuus suorittaa opintoja. Lisäksi joitain kursseja voidaan järjestää kertatoteutuksena. Näistä opinto-oppaan ulkopuolisista opintojaksoista saa lisätietoja sivulta: <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/ulkopuoliset/>

Kuulustelut ja arvosanat

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksen tentit ovat maanantaisin klo 17-20. Tarkempi tenttlista julkaistaan laitoksen ilmoitustaululla ja [www -sivuilla](http://www.tol.oulu.fi/opiskelijoille/tentit.html) <http://www.tol.oulu.fi/opiskelijoille/tentit.html>. Opiskelijan tulee ilmoittautua WebOodin kautta kaikkiin niihin tentteihin, joihin aikoo osallistua.

Opintojaksojen arvostelussa käytetään arvosanoja: 0 (hylätty), 1 (välttävä), 2 (tydyttävä), 3 (hyvä), 4 (kiitettävä) ja 5 (erinomainen). Eräät opintojaksot arvostellaan sanallisesti asteikolla hyväksytty/hylätty. Pää- tai sivuaineen opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy numeerisesti arvosteltujen opintojaksojen opintopistemäärällä painotetun keskiarvon x perusteella seuraavasti:

välttävät tiedot $1 \leq x < 1,5$

tydyttävät tiedot $1,5 \leq x < 2,5$

hyvät tiedot $2,5 \leq x < 3,5$

kiitettävät tiedot $3,5 \leq x < 4,5$

erinomaiset tiedot $4,5 \leq x \leq 5$

Tietojenkäsittelytiede sivuaineena

Tietojenkäsittelytieteessä on mahdollista suorittaa approbaturia (väh. 25 op) ja cum laude approbaturia (väh. 60 op) vastaavat opintokokonaisuudet laitoksen resurssien sallimissa puitteissa.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Jos TOL:n sivuaineopinnot ovat pakollisia oman tutkinnon suorittamisessa ja oma laitos tai osasto on sopinut pakollisuudesta TOL:n kanssa, on opiskelijalla oikeus osallistua näihin opintoihin TOL:n valintasääntöjen puitteissa (ks. Valintasääntö). Myös vapaavalintaisesti sivuaineopintoina TOL:n opintojaksoja suorittavia opiskelijoita otetaan niin paljon kuin resurssit sallivat. Mikäli opintojakson osallistujien määrää joudutaan rajoittamaan, niin tällöin vapaaehtoisesti sivuaineopintoina suorittavien määrää voidaan rajata. Oulun yliopiston opinto-oikeuden omaavan ei tarvitse anoa erillistä opinto-oikeutta. Tietojenkäsittelytieteiden opintoja voi suorittaa myös Avoimessa yliopistossa vähintään 25 op:n ja vähintään 60 op:n kokonaisuudet.

Laitoksen opetus järjestetään neljässä periodissa lukuvuonna 2010–2011:

1. **periodi:** 1.9.2010–22.10.2010
2. **periodi:** 25.10.2010–17.12.2010
3. **periodi:** 10.1.2011–11.3.2011
4. **periodi:** 14.3.2011–14.5.2011

Approbaturgia vastaavat opinnot (vähintään 25 op)

1. Kaikille yhteinen pakollinen osuus:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	810136P	5	1+2

2. Pakollinen osuus, josta valittava vähintään 2 opintojaksoa (vähintään 7-12 op) edeltäjäysvaatimukset huomoiden:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Johdatus ohjelmointiin ^a	811122P	5	1+2
Johdatus ohjelmointiin, harjoitustyö ^b	811172P	2	2
Internet ja tietoverkot	811338A	5	3
Tietokonearkkitehtuuri	810124P	6	3
Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet	811170P	6	3
Tietoturva	811173P	5	4

- a) Jos ottaa tämän, pitää ottaa myös alla oleva
- b) Jos ottaa tämän, pitää ottaa myös yllä oleva

Vapaasti valittava osuus: Edellisten lisäksi valittava muita TOL:n opintojaksoja alla esitetyistä siten, että opintokokonaisuudessa on opintoja yhteensä vähintään 25 op. Sopimuksen mukaan voidaan valita myös muita, TOL:n hyväksymiä opintojaksoja. Opiskelijan suositellaan suuntautuvan johonkin seuraavista osaamisalueista ja valitsemaan sitä tukevia opintojaksoja. Esimerkiksi:

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Ohjelmointi:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Diskreetit rakenteet	811120P	5	2
Olio-ohjelmointi	812347A	6	1+2
Tietorakenteet ja algoritmit	811312A	5	2
Ohjelmiston rakentaminen	812315A	6	1

Suunnittelu:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	6	4
Ohjelmistotekniikka	811335A	6	3
Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	812304A	6	4
Projektiominnan perusteet	811108P	3	1
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	2+3
Vaatimusmäärittely	811391A	5	2

Käyttöliittymät:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Käyttöliittymien perusteet	811379A	5	1
Tietokantojen perusteet	811380A	7	2+3
Ohjelmistotekniikka	811335A	6	3
Ohjelmiston rakentaminen	812315A	6	1
Käyttöliittymäohjelmointi	811375A	5	1
Vaatimusmäärittely	811391A	5	2

Tiedon hallinta ja mallintaminen:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Diskreetit rakenteet	811120P	5	2
Tietorakenteet ja algoritmit	811312A	5	2
Tietokantojen perusteet	811380A	7	2+3

Organisaatio ja liiketoiminta:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Liiketoimintaprosessien mallintaminen	813316A	5	1+2
Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	812304A	6	4
Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet	811174P	5	4
Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	811171P	3	2

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Cum laude approbaturia vastaavat opinnot (vähintään 60 op)

Täydennetään perusopintokokonaisuus (vähintään 25 op) seuraavasti siten, että kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 60 opintopistettä.

1. Suoritetaan perusopintokokonaisuuden jonkin osaamisalueen (ohjelmointi, suunnittelu, käyttöliittymät, tiedonhallinta ja mallintaminen, organisaatio ja liiketoiminta) kaikki opintojaksot.
2. Lisäksi suoritetaan muita, erikseen sovittavia ja TOL:n hyväksymiä opintoja.

Valintasääntö

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksella opetusta annetaan resurssien sallimissa puitteissa. Opintojaksolle osallistumiseen vaaditaan, että opetussuunnitelmassa mainitut opintojaksot on suoritetu. Jos opintojaksolle hyväksyttävien opiskelijoiden määrää joudutaan rajoittamaan, niin hyväksytyjen valinta tapahtuu seuraavan valintasäännön mukaisesti.

1. Ensisijaisesti hyväksytään niitä opiskelijoita, joille opintojakso on pakollinen.
2. Sitten otetaan niitä, joilla opintojakso kuuluu pakolliseen TOL:n sivuaineopintokokonaisuuteen tämän kokonaisuuden vaatimuksissa mainittuna pakollisten vaihtoehtoisena kurssina.
3. Sen jälkeen otetaan muita yliopisto-opiskelijoita.

Yllä olevien askelien sisällä käytetään tarvittaessa seuraavia kriteereitä alla mainitussa järjestyksessä.

- a) Hyväksytään ensisijaisesti TOL:n pääaineopiskelijoita.
- b) Sitten otetaan niitä, joilla opetussuunnitelmassa mainitut edeltäviksi suositellut kurssit on suoritetu.
- c) Sen jälkeen ratkaisee suoritettujen TOL:n koulutusohjelman opintojen opintopisteiden määrä.

Kurssikuvaukset

Kurssikuvaukset on esitetty **aakkosjärjestyksessä**. Kursseihin liittyvää kirjallisuutta löytyy yliopiston pääkirjastosta sekä tiedekirjasto Telluksesta.

Henkilökunta

Oulun yliopisto

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

PL 3000

90014 Oulun yliopisto

Fax. 08-553 1890

Laitoksen johto:

Johtaja Markku Oivo, TkT, eMBA, professori, puh. 553 1988, Markku.Oivo@oulu.fi

Opetuksesta vastaava varajohtaja Samuli Saukkonen, TkT, professori, puh. 553 1901, samuli.saukkonen@oulu.fi

Tutkimuksesta vastaava varajohtaja Mikko Siponen, FT, YTT, professori, puh. 553 1984, mikko.siponen@oulu.fi

Opintoneuvonta:

Amanuessi Heli Alatalo, 1. vuoden opiskelijat, valmistumisvaiheessa olevat opiskelijat, puh. 553 1918, Heli.Alatalo@oulu.fi

Päätoiminen tuntiopettaja Martti Luodonpää, 2.-4. vuoden opiskelijat, sivuaineopiskelijat, erillisryhmät, puh. 553 1906, Martti.Luodonpaa@oulu.fi

Amanuessi Risto Nuutinen, 2.-n. vuoden opiskelijat, jatko-opiskelijat (FL, FT), avoimen yliopiston opiskelijat (POIA), vaihto-opiskelijat, Kajaanin opiskelijat, puh. 553 1909, Risto.Nuutinen@oulu.fi

Kehityspäällikkö Kari Pankkonen, maisteriohjelmat, Avoimen yliopiston opiskelijat (POIA), etäopiskelijat, kansainvälinen maisteriohjelma (GS3D), puh. 553 1920, Kari.Pankkonen@oulu.fi

Tiedekunnan opintoasioiden palvelupiste (Fysiikankatu) YL135

Opintoasiainsihteeri Päivi Mäntyniemi, puh. 553 1919, Paivi.Mantyniemi@oulu.fi

Tietoverkot ja laitteistot:

Laboratorioinsinööri Ari Vaulo, puh. 553 1925, Ari.Vaulo@oulu.fi

Atk-suunnittelija Kalervo Kalliorinne, puh. 553 1924, Kalervo.Kalliorinne@oulu.fi

Ympäristönsuojelun perusteet

Ympäristönsuojelun perusteet opintokokonaisuus on sivuaineopinnoiksi tarkoitettu perusopintotasoinen kokonaisuus, jonka laajuus on **vähintään 25 op** (minimi). Opintokokonaisuus antaa perustiedot globaalisista ja alueellisista ympäristöongelmista, maapallon rakenteesta ja toiminnasta, luonnonvaroista, ympäristöekologias- ta, elinympäristön kemikalisoitumisesta, ongelmajätteistä ja ympäristölainsäädän- nöstä.

25 op:n opintokokonaisuus on rakennettu siten, että se muodostuu biologian, fysii- kan, geotieteiden, kemian ja maantieteen koulutusohjelman tuottamista opintojak- soista. Opiskelija voi vapaasti valita oheisesta opintojaksoluettelosta kursseja siten, **että opintoja on vähintään kolmesta eri jaksokokonaisuudesta** (1P-4P). Ympä- ristölainsäädäntö osuus on kaikille pakollinen opintojakso ja se suoritetaan pää- sääntöisesti viimeisenä.

Opintokokonaisuuden *vastuuhenkilönä* ja loppumerkinnän antajana on professori Juha Pekka Lunkka geotieteiden laitokselta. **Opintokokonaisuuteen kuuluvia opintojaksoja voi laskea opintoviikkoina tutkintoon vain kerran.** Opintokoko- naisuuden arvosana määräytyy pää- ja sivuaineopinnoista kuvatulla viisiportaisella asteikolla ja se lasketaan kaikkien arvosanoin 1-5 suoritettujen opintojaksojen pai- notettuna keskiarvona.

LuTK:n osalta opintokokonaisuuksien kurssit toteutetaan resurssien sallimissa ra- joissa.

Kokonaisuus voidaan muodostaa seuraavista opintojaksoista:

Jakso 1P Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongel- mat

773314A Ympäristögeologia 3 op,
771101P Endogeeniset prosessit 5 op,
771109P Eksogeeniset prosessit 3 op,
771100P Maapallo osana maailmankaikkeutta 2 op,
762135P Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan 6 op

Jakso 2P Ympäristöekologia

754108P Hydrobiologian perusteet 3 op,
752122P Ilman epäpuhtauksien kasvillisuusvaikutukset 5 op,
752121P Luonnon monimuotoisuuden suojelu 3 op,
752175P Ympäristöekologia 5 op (järjestetään resurssien salliessa),

750199P Valinnaiset kirjallisuuspaketit

Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut 2-6 op (Luonnonsuojelubiologia ja biodiversiteetti 2-6 op, Ympäristönsuojelun yhteiskunnalliset kysymykset 2-6 op, Kehitysmaiden ympäristöky- symykset 2-6 op).

Ympäristönsuojelu

Jakso 3P Ympäristökemia

780111P Johdatus analyttiseen kemiaan 4 op
780373A Ympäristökemia 3 op,

Jakso 4P Ympäristö ja yhteiskunta

790102P Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen 5 op (ei maantieteen koulutusohjelman opiskelijoille),
790340A Globaali kehitysproblematiikka 3 op (ei maantieteen koulutusohjelman opiskelijoille),
791302A Ympäristö ja yhteiskunta 5 op (ei maantieteen koulutusohjelman opiskelijoille)

Kaikille pakollinen opintojakso

750116P Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op

Kurssikuvaukset

Jakso 1 P Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongelmat

Ympäristögeologia, 3 op (773314A)

Ajoitus: 2. tai 3. vuosi

Tavoite: Kurssin käytyään opiskelija hallitsee ympäristögeologian peruskäsitteet.

Sisältö: Käydään läpi ympäristögeologian peruskäsitteet, geologiset luonnonvarat ja niiden käyttö sekä käytön ympäristövaikutukset. Geologiset riskitekijät. Kaupungistumisen vaikutukset ympäristöön, maaperän ja vesien happamoituminen.

Toteutustavat: 24 h luentoja

Yhteydet muihin opintoihin: Esitietona Eksogeeniset prosessit (771109P)

Oppimateriaali: Murck, B.W., Skinner, B.J. & Porter, S.C., 1996: Environmental Geology, John Wiley & Sons, 535 s.

Suoritustavat: Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

Arviointi: 5-1/hylätty

Vastuhenkilö: V. Peuraniemi

Endogeeniset prosessit, 4 op (771101P)

Ajoitus: 1. vuoden syksyllä

Tavoite: Opiskelija saa peruskäsityksen siitä, kuinka maan sisällä tapahtuvat geologiset prosessit tuottavat erilaisia kiviä. Kurssi on tarkoitettu johdannoksi magmakivien ja metamorfisten kiven petrologiaan.

Sisältö: Magmatismi, metamorfoosi, tektoniikka, magmojen synty, niiden kiteytyminen

sekä vulkanismi. Metamorfoosi ja metamorfisten kivien synty. Laattatektoniikka ja tektoniset rakenteet. Kivilajien luokittelu.

Toteutustavat: 24 h luentoja

Oppimateriaali: Luentomateriaali, kurssikirja ilm. myöhemmin

Suoritustavat: Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

Arviointi: 5-1/hylätty

Vastuhenkilö: S. Gehör

Opetuskieli: suomi

Eksogeeniset prosessit, 3 op (771109P)

Ajoitus: 1. vuoden syksyllä

Tavoite: Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee maaperägeologian peruskäsitteistön, maaperää muodostavat prosessit sekä osaa tunnistaa maalajeja.

Sisältö: Rapautuminen, eroosio, sedimentaatio. Kurssilla käsitellään myös maaperägeologian peruskäsitteistöä, maalajeja muodostavia geologisia prosesseja sekä maalajeja ja niiden ominaisuuksia.

Toteutustavat: 16 t luentoja, 6 h harjoituksia.

Oppimateriaali: Opintomoniste. Oheislukemistona: Monroe, J.S. & Wicander, R.: The Changing Earth. Exploring Geology and Evolution. Brooks/Cole, 2001. Sivut 113–147, 210–233, 301–483.

Suoritustavat: Osallistuminen opetukseen, pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu

Arviointi: 5-1/hylätty

Vastuhenkilö: V. Peuraniemi

Opetuskieli: Suomi

Ympäristönsuojelu

Maapallo osana maailmankaikkeutta, 2 op 771100P

Ajoitus: 1. vuoden syksyllä

Tavoite: Opiskelija tuntee maapallon kehityshistorian, rakenteen ja toiminnan.

Sisältö: Alkuaineiden synty, Aurinkokunta, maapallon kehityshistoria, rakenne, maapallosysteemi.

Toteutustavat: 12 h luentoja

Oppimateriaali: Luentomateriaali, kurssikirja ilm. Myöhemmin

Suoritustavat: Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

Arviointi: 5-1/hylätty

Vastuhenkilö: S. Gehör

Opetuskieli: suomi

Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan 6 op (762135P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää globaalisten ympäristökysymysten fysikaaliset perusteet ja geofysikaalisten tutkimusmenetelmien käytön kohteellisissa ympäristötutkimuksissa.

Sisältö: Maapallon rakenne ja toiminta (geofysikaaliset prosessit): kiinteä maa, valtameret, ilmakehä, jäätiköt, pohjavesi, ydinjätteet sekä luonnonkatastrofit. Ympäristön seurantamittaukset. Ympäristön mallintamisen perusteet; maapallo systeeminä. Ilmasto- muutos ja sen seuraukset.

Ajoitus: 2.-3. opintovuosi

Kohderyhmä: Pakollinen kurssi geofysiikan pääaineopiskelijoille LuK-tutkinnossa. Kurssi sopii kaikille luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille.

Työtavat: 30 h lu., harj.työ.

Kuulustelu: tentti ja hyväksytty harjoitustyö

Oppimateriaali: Luentomoniste ja luentomateriaali. J. Kakkuri ja S-E Hjelt, 2000: Ympäristö ja geofysiikka sekä soveltuvia osia teoksesta Houghton, J., 2004: Global warming: The complete briefing (3rd ed.). *Vastuhenkilö:* Pertti Kaikkonen

Jakso 2P Ympäristöekologia

Hydrobiologian perusteet 3 op (754308A)

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

Tavoite: Antaa opiskelijalle perustiedot sisävesien ekosysteemien tärkeimmistä eliöryhmistä ja ekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta. Opintojaksolla perehdytään hyd-

robiologian perustermistöön, jonka hallitseminen on välttämätöntä muissa hydrobiologian opinnoissa.

Sisältö: Järvien ja virtavesien hydrografia, fysiikka ja kemia sekä sisävesien eliöyhteisöjen rakenne ja ekologiset vuorovaikutukset. Perehdytään sisävesien eliöstöön (bakteerit, kasvi- ja eläinplankton, vesihyönteiset, muut selkärangattomat, kalat), tärkeimpiin biologiisiin vuorovaikutusmekanismeihin (kilpailu, predaatio, parasitismi, mutualismi), sisävesien ravintoverkkojen rakenteeseen ja niiden säätelyyn sekä sisävesien biodiversiteettiin. Lopuksi käsitellään ihmisen vaikutuksia sisävesien biodiversiteettiin ja ekosysteemi-toimintoihin.

Toteutustavat: Luennot 26 h, te.

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

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

Suoritustavat: Tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Timo Muotka.

Opetuskieli: Suomi.

Ilman epäpuhtauksien kasvillisuusvaikutukset 5 op (752122P)

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, (resurssien salliessa)

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

Sisältö: Luennoilla käsitellään ilman epäpuhtauksien synty, leviäminen, kulkeutuminen, muuntuminen, sekundääriset ilman epäpuhtaudet ja epäpuhtauksien poistuminen ilmakehästä, ilman laadun tarkkailu, ilmansuojelun keinot ja peruskäsitteet, lainsäädäntö- ja hallinto, ilman epäpuhtauksien ympäristövaikutukset ja niiden ekologinen merkitys sekä eri ilman epäpuhtauksien vaikutukset sammalliin, jäkäliin ja korkeampiin kasveihin. Kurssilla perehdytään tavallisimpiin käytössä oleviin ilman laadun tarkkailumenetelmiin, bioindikaattorimenetelmiin ja ilman epäpuh-

Ympäristönsuojelu

tauksien aiheuttamien kasvivaurioiden diagnostiikkaan. Kurssityönä tehdään pieni tutkimus ilman epäpuhtauksien vaikutuksista kasveihin.

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

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

Suoritustavat: Tentti ja kurssityöraportti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Luonnon monimuotoisuuden suojele (Conservation of biodiversity) 3 op (752321A)

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. sl.

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

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

Toteutustavat: 14 h lu, kirja, te.

Kohderyhmä: Biologian opiskelijat. Ympäristönsuojelun tai matkailun sivuainekokonaisuutta suorittavat opiskelijat.

Oppimateriaali: Hanski I. 2005: The Shrinking World. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany tai Hanski I (2007) Kutistuva maailma. Gaudeamus, Helsinki.

Oheislukemistoa: Kuuluvainen, T. et al. (toim.) 2004: Metsän kätköissä – Suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) 2004: Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Tiainen et al. 2005: Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita: Helsinki.

Suoritustavat: Tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Opetuskieli: Englanti.

Ympäristöekologia 5 op (752175P)

Ajoitus: kl, (järjestetään resurssien salliessa).

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

Sisältö: Opiskelija tutustuu itsenäisesti ympäristönsuojelun ekologiisiin perusteisiin ja ympäristöekologian keskeisiin kysymyksiin. Kirjallisuuden avulla tutustutaan fyysikaalisen ja kemiallisen ympäristön vaikutuksiin elolliseen luontoon, populaatioekologian perusteisiin, eliöyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Ympäristömuutoksia tarkastellaan lajien sopeutumisen kannalta sekä keskeisten ympäristöongelmien näkökulmasta. Kirjallisuuteen sisältyy katsaus maailmanlaajuisiin ympäristöongelmiin ja toimiin niiden ratkaisemiseksi, mm. väestön kasvu, ympäristön myrkyttyminen, ilman ja vesien saastuminen, kasvihuoneilmiö, metsien häviäminen ja aavikoituminen. Kurssin tavoitteena on ekologian peruskäsitteiden ja keskeisten ekologisten ympäristöongelmien tunteminen. Harjoitustyön ja kirjatentin avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityiskysymyksissä.

Toteutustavat: Kirjatentti ja harjoitustyö sopimuksen mukaan

Oppimateriaali: Jarvis, P.J. 2000: Ecological Principles and Environmental Issues. Prentice Hall, 302 s.; Chiras D.D. 2001: Environmental Science 6th ed. tai uudempi painos. Jones and Bartlett Publishers n. 730 s.

Suoritustavat: Tentti ja harjoitustyö.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen

Opetuskieli: Suomi/englanti

Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut 2-6 op (750199P)

Ajoitus: LuK- tai FM -tutkinto.

Tavoite: Ymmärtää biodiversiteetin suojelua maailmanlaajuisessa kehityksessä.

Sisältö: Kirjavalinnasta riippuva.

Toteutustavat: Kirjatentti. Biologian yleisinä tenttipäivinä, myös kesäisin.

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

Oppimateriaali: Kirjallinen materiaali: <http://www oulu.fi/genet/biodiversity/diversity.htm>

Suoritustavat: Tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ympäristönsuojelu

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

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

Jakso 3 P Ympäristökemia

Ympäristökemia 3 op/2 ov (780373A)

Opintojakso antaa yleistiedot alkuaineiden ja kemiallisten yhdisteiden kiertokulusta luonnossa sekä ihmisen toiminnan vaikutuksesta niihin. Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee ympäristökemiaan liittyvät perusilmiöt ja ymmärtää luonnossa tapahtuvien kemiallisten reaktioiden luonnetta.

Sisältö: Maaperän, veden ja ilmakehän ympäristökemiaa, yhdisteiden kiertokulku luonnossa, haitalliset yhdisteet ympäristössä sekä ympäristöanalytiikka.

Toteutus: 30 h lu, 1 lk

Esitiedot: Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai Kemian perusteet (780109P)

Oppikirja: van Loon, G.W. & Duffy, S.J.: Environmental Chemistry, A Global Perspective, Oxford, 2000

Vastuuhenkilö: Minna Tiainen

Luonnonvesien kemiaa 4 op/2 ov (781625S)

Luonnonvesien koostumus, liukoisuustasapainot, kompleksinmuodostustasapainot, hapetus-pelkistystasapainot, säätelymekanismit luonnonvesissä, luonnonvesimallit ja lyhyt katsaus saasteiden vaikutuksiin.

Toteutus: 32 h lu, 1 lk

Oppikirja: Stumm, W. ja Morgan, J.J.: Aquatic Chemistry - Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 3. painos, John Wiley & Sons, New York, 1995; Buffle, J.: Complexation Reactions In Aquatic Systems: An Analytical Approach, Ellis Horwood Limited, Chichester, 1988.

Vastuuhenkilö: Leena Kaila

Jakso 4 P Ympäristö ja yhteiskunta

Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen 5 op (790102P)

Opintojakson ydin: Opintojaksolla perehdy-

tään luonnonmaantieteen keskeisiin osaloihin: geomorfologia, klimatologia, hydrogeografia ja biogeografia ja samalla niitä vastaaviin kohteisiin: litosfääri, atmosfääri, hydrosfääri ja biosfääri. Tällöin opitaan ymmärtämään luonnon toiminnan periaatteet ja hankitaan valmiudet paitsi perustutkimukseen myös monitahoisten ympäristökysymysten ratkomiseen.

Opintojakson harjoitustöissä painotetaan aineiston hankkimisen ja hyödyntämisen tärkeyttä sekä teknistä osaamista.

Työtavat: 24 h lu, 56 h harj., lk.

Oppikirjat: Strahler, Alan & Arthur Strahler (2005). Physical Geography. Science and Systems of the Human Environment (Kappalet 1, 5-7, 9, 13-20, 23). Harjoituksissa jaetaan raporttien laatimiseen tarvittavaa kirjallisuutta.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK-tutkinto 1.vsk, kl, pakollinen kaikille maantieteen koulutusohjelman opiskelijoille.

Vastuuhenkilö: Professori Hjort

Harjoitusvastaava: Lm:n tohtorikoulutettava

Globaali kehitysproblematiikka 3 op (790340A)

Tavoite Opintojakson jälkeen opiskelija ymmärtää mitä kehityksellä tarkoitetaan ja millaisten sosiaalisten ja taloudellisten ilmiöiden kautta kehitys ja alikehitys ilmenevät. Hän pystyy myös vertailemaan erilaisten kehitysteorioiden ja -strategioiden pohjalta luotujen keinojen vaikuttavuutta kehittyneisyyden alueellisten erojen poistamisessa.

Sisältö Opintojakso perehdyttää teorioihin, joiden kautta kehittyneisyyden alueellisia eroja on pyritty selittämään. Alikehittyneisyyttä ja siihen liittyviä sosiaalisia, kulttuurisia ja taloudellisia tekijöitä kuvataan useista eri näkökulmista niin valtiolliselta, alueelliselta kuin yksilönkin tasolta. Opintojakso johdattaa myös ohjelmiin ja strategioihin, joiden kautta kehittyneisyyden alueellisia eroja on pyritty tasoittamaan.

Toteutustavat Kirjatentti.

Kohderyhmä Pakollinen ao, muille vapaaehtoinen.

Oppimateriaali Potter, R.B., T. Binns, J.A. Elliott & D. Smith (2004). Geographies of development.

Vastuuhenkilö km:n yliassistentti

Ympäristönsuojelu

Ympäristö ja yhteiskunta 5 op (791302A)

Ajoitus LuK-tutkinto 2. sl.

Sisältö Ympäristöön kohdistuvat ohjausjärjestelmät ja niiden toimivuus. Seminaarisissa kiinnitetään erityistä huomiota ajankohtaisiin ympäristökysymyksiin, esim. luonnonresurssit, pohjoiset ympäristöongelmat ja kansainvälinen ympäristöyhteistyö.

Tarkemmat kurssiteemat laitoksen www-sivulta "kurssimateriaali" -linkin alta.

Kohderyhmä Vapaaehtoinen.

Oppimateriaali Ilmoitetaan ilmoitustaululla.

Vastuhenkilö Professori Rusanen.

Lisätiedot Opintojaksoon kuuluva luentokuvustelu voidaan kirjoittaa suomeksi.

Ympäristölainsäädäntö

Tavoitteena biologinen, geologinen, kemiallinen ja maantieteellinen lähestyminen ympäristölainsäädäntöön. Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö, kaivoslait, kaavoitusasiat, kemikaalilait, kemian

teollisuutta säätelevät lait jne

Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op / 3 ov (750116P)

Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu- ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja kansainväliset sopimukset, UNEP, OECD ja EU -yhteistyö.

Työtavat: 28 h lu, 18 h dem ja harij., kirjallisuutta, te.

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

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

Vastuhenkilö: Satu Huttunen.

Ympäristötutkimuksen opintokokonaisuus

Ympäristötutkimuksen opintokokonaisuus on sivuaineopinnoiksi tarkoitettu aineopintotasoinen kokonaisuus, jonka laajuus on **vähintään 60 op** (minimi). Opintokokonaisuudessa opiskelija voi syventää omaan pääaineeseensa sopivasti liittyviä asiakokonaisuuksia globaalisista ja alueellisista ympäristöongelmista, maapallon rakenteesta ja toiminnasta, luonnonvaroista, ympäristöekologiasta, elinympäristön kemikalisoitumisesta, ongelmajätteistä, ympäristötekniikasta tai ympäristölainsäädännöstä. Opintokokonaisuuden avulla pyritään antamaan eri tieteenalojen tutkinnon suorittaneille sellaisia valmiuksia, että he voivat toimia paremmin ympäristöalan asiantuntijatehtävissä. 60 op:n opintokokonaisuus on rakennettu siten, että se muodostuu biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian ja maantieteen koulutusohjelman, ympäristötekniikan koulutusohjelman sekä lääketieteellisen tiedekunnan tuottamista kursseista. Opiskelija voi vapaasti valita oheisesta opintojaksoluettelosta kursseja kuitenkin siten, **että opintoja on vähintään kolmesta eri jaksokokonaisuudesta (1A-7A)**.

Saadakseen sivuainemerkinnän ympäristötutkimuksen vähintään 60 op:n aineopintokokonaisuudesta, opiskelijan on vähintään 25 op:n ympäristönsuojelun perusteiden

Ympäristönsuojelu

den lisäksi suoritettava vähintään 35 op:n opinnot oheisista ympäristötutkimuksen 60 op:n aineopintokokonaisuuteen kuuluvia kursseja.

Jos ympäristönsuojelun 25 op:n opintokokonaisuus on suoritettu jonkun muun yliopiston kuin Oulun yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan vaatimusten mukaan, ko. opintokokonaisuuden vastaavuus on selvitettävä etukäteen ja sitä on tarvittaessa täydennettävä, ennen kuin se voidaan sisällyttää kuuluvaksi ympäristötutkimuksen 60 op:n opintokokonaisuuteen.

Opintokokonaisuuden vastuuhenkilönä ja loppumerkinnän antajana on professori Satu Huttunen biologian laitokselta. **Opintokokonaisuuteen kuuluvia opintojaksosia voi laskea opintopisteinä tutkintoon vain kerran.** Opintokokonaisuuden arvosana määräytyy pää- ja sivuaineopinnoista kuvatulla viisiportaisella asteikolla ja se lasketaan kaikkien arvosanojen 1-5 suoritettujen opintojaksojen painotettuna keskiarvona.

LuTK:n osalta opintokokonaisuuksien opintojaksot toteutetaan resurssien sallimissa rajoissa.

Kokonaisuus (vähintään 35 op) voidaan muodostaa seuraavista opintojaksoista:

Jakso 1 A Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongelmat

- 762332A Aerogeofysiikka 3 op
- 773317A Fysikaalinen sedimentologia 5 op
- 762193P Hydrologian ja hydrogeofysiikan perusteet 4 op
- 762103P Johdatus geofysiikkaan 3 op
- 762315A Kaukokartoitus 5 op
- 762102P Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 8 op
- 762616S Maatutkaluotaus 5 op
- 762646S Ympäristögeofysiikan ja geologian maastokurssi 3 op
- 764116P Säteilöfysiikka, -biologia ja -turvallisuus 3 op

Jakso 2 A Ympäristöekologia

- 754320A Virtavesiekologia 5 op
- 750335A Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 6 op
- 750331A Ekosysteemiekologia 3 op
- 756307A Korjaava ekologia 2-6 op
- 750326A Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi 5 op
- 750303A Luonnonsuojelu ja maankäyttö 3 op
- 754316A Sisävesien biomonitoiminnan kenttämenetelmät 4 op
- 754621S Hydrobiologian erikoiskurssi 4 op
- 754313A Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta 4 op

Jakso 3 A Ympäristökemia

- 782627S Kemiallisia sovelluksia ongelmajätealalla ja ympäristötekniikassa 4 op
- 781625S Luonnonvesien kemiaa 4 op
- 781640S Näytteenotto ja näytteen käsittely 4 op
- 780372A Vihreän kemian perusteet 4 op

Ympäristönsuojelu

Jakso 4 A Ympäristö ja yhteiskunta

- 790101P GIS-perusteet ja kartografia 5 op
- 790303A Luonnonmaantieteen erityisteemat 3 op
- 790310A Kenttäkurssi 7 op
- 791636S Kaukokartoitus luonnonmaantieteessä 5 op
- 792620S GPS-paikannus ja paikannuspalvelut 5 op

Jakso 5 A Teknillisen tiedekunnan tarjoamat opinnot

(Ympäristötekniikkaan liittyviä opintojaksoja)

Prosessitekniikka

- 477011P Prosessitekniikan perusta 5 op
- 477201A Taselaskenta 5 op
- 477301A Liikkeensiirto 3 op
- 477302A Lämmönsiirto 4 op;
- 477303A Aineensiirto 3 op;
- 488202S Energian tuotanto ja käyttö 3 op
- 477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I 3 op
- 477102A Fluidi- ja partikkelitekniikka II 4 op (ennakkotietoina Fluidi- ja partikkelitekniikka I)
- 477202A Reaktorianalyysi 4,0 op
- 477012P Automaatiotekniikan perusta 5 op
- 477309S Katalyyssi prosessi- ja ympäristötekniikana 5 op
- 477310S Advanced Catalytic Processes 5 op

Ympäristötekniikka

- 488011P Ympäristötekniikan perusta 5 op
- 488105A Vesihuollon verkostot 5 op
- 488110S Vesien ja jätevesien käsittely 7,5 op
- 488203S Teollinen ekologia 5 op
- 488106A Geo-ympäristötekniikan peruskurssi 5 op
- 488102A Hydrologiset prosessit 6 op

6. Ympäristölääketieteen opintojaksot

- 040105Y Epidemiologian perusteet 1.5 op / 1 ov 40 t
- 040119Y Ympäristöterveydenhuolto 1.5 op / 1 ov 40 t

Kurssikuvaukset

Jakso 1 A Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongelmat

Aerogeofysiikka 3 op (762332A)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee aerogeofysikaalisten mittausten ominaispiirteet ja osaa arvioida, miten aerogeofysikaalista mittaustietoa voi hyödyntää omassa tutkimuksessa.

Sisältö: Kurssi tarjoaa perustietoa aerogeofysikaalisista tutkimusmenetelmistä, jotka tehdään maanpinnan yläpuolella esim. lentokoneesta käsin. Kurssi keskittyy Geologian tutkimuskeskuksen Suomessa tekemiin kartoitusohjelmiin käsittäen magneettiset, sähkömagneettiset ja radiometriset mittaukset. Kurssilla käydään läpi edellä mainitut geofysikaaliset mittausten menetelmät ja -laitteistot, tukimittaukset, navigointimenetelmät, mittaustieteen käsittely ja magneettisten ja sähkömagneettisten anomalioiden erityispiirteet. ATK-harjoituksissa syvennetään luennoilla opittuja asioita mallinnus- ja tulkintaohjelmien avulla.

Ajoitus: 2. tai 3. kevätlukukausi

Kohderyhmä: Kurssi on pakollinen geofysiikan LuK-opinnoissa. Suositellaan geotieteen opiskelijoille.

Työtavat: 30 h lu ja dem

Kuulustelu: tentti

Oppimateriaali: Luentomateriaali. Peltoniemi, M., 1998: Aerogeofysikaaliset menetelmät.

Vastuuhenkilö: Markku Pirttijärvi

Fysikaalinen sedimentologia 5 op (77317A)

Ajoitus: 2. tai 3. vuosi

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee sedimentologian perusteet ja keskeisimmät käsitteet.

Sisältö: Luentokurssi antaa keskeiset tiedot eksogeenisistä prosesseista. Kurssilla perehdytään eri kulutus-, kuljetus ja kerrostumisprosessien fysikaaliseen taustaan ja eri prosesseissa syntyviin kerrostumiin ja muodostumiin. Kurssilla käsiteltäviä aihekokonaisuuksia ovat mm. rapautuminen, massalikkunnot, virtaava vesi ja pohjavesi, jäätiköt ja periglasiainen vyöhyke, tuulen toiminta, meret ja järvet sedimentaatioalueina sekä suot ja turvekerrostumat. Kurssi antaa val-

miudet vastaaviin harjoituskursseihin ja syventäviin sedimentologian opintoihin. Se soveltuu myös hyvin sivuaineopinnoiksi.

Toteutustavat: 24 h luentoja

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssi on esitietovaatimuksena muille myöhemmille opintovaatimuksille.

Oppimateriaali: Press, F. & Siever, R. 1998. Understanding Earth. W. H. Freeman and Company, s. 134 – 161, s. 264 – 455 ja luennoilla ilmoitettava opintomateriaali.

Suoritustavat: Osallistuminen opetukseen, ja kirjallinen kuulustelu

Arviointi: 5-1/hylätty

Vastuuhenkilö: J. P. Lunkka

Opetuskieli: Suomi

Hydrologian ja hydrogeofysiikan perusteet 4 op (762193P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää hydrologisen kierron käsitteen, osaa nimetä kierron osatapahtumat, osaa kuvata osatapahtumien fysikaalisen perustan ja kykenee arvioida maan eri komponenttien suuruutta vesitaseyhtälön avulla. Opiskelija osaa myös nimetä sadannan, haihdunnan ja valuma-virtaamaan havainnointiin käytettävät menetelmät sekä tuntee pääpiirteittäin niiden ajallisen ja alueellisen jakauman ja vaihtelun Suomessa. Jakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää maavesien syntyyn vaikuttavat seikat, vesien sitoutumiseen ja liikkeeseen vaikuttavat fysikaaliset syyt ja osaa kuvata pohjavesien tutkimiseen käytettävät hydrogeofysikaaliset menetelmät ja niiden käyttökohteet pohjavesitutkimuksissa.

Sisältö: Opintojakso antaa opiskelijalle yleiskuvan hydrologiasta eli vesikehän ilmiöistä. Erityiskohteena on maankamaran vedet eli geohydrologia ja niiden geofysikaalinen tutkimus (hydrogeofysiikka). Aiheina ovat veden kiertokulku ja siihen liittyvät osatapahtumat (sadanta, haihdunta ja valumavirtaama), osatapahtumien väliset suhteet, hydrologiset havainnointimenetelmät sekä vesitaseen osakomponenttien ajallinen ja alueellinen vaihtelu Suomessa. Tässä yhteydessä käsitellään myös eräitä meteorologiaan liittyviä ilmiöitä kuten sadantaan liittyviä tekijöitä sekä ilmakehän säteilyolosuhteita. Kurssin loppuosa käsittelee geohydrologiaa

Ympäristönsuojelu

ja hydrogeofysiikkaa eli pohjaveden muodostumiseen ja esiintymiseen vaikuttavia seikkoja sekä pohjavesitutkimuksessa käytettäviä geofysikaalisia menetelmiä.

Ajoitus: 2. opintovuosi. Luennoidaan syyslukukaudella.

Kohderyhmä: Opintojakso soveltuu kaikille ympäristöasioista kiinnostuneille. Geofysiikan maisteritutkintoon tähtäville opintojakso on pakollinen LuK-tutkinrossa.

Työtavat: 30 h lu ja 10 h lask

Kuulustelu: tentti

Oppimateriaali: Luentomoniste ja luentomateriaali. Soveltuvia osia teoksesta Hooli, J. & Sallanko, J., 1996: Hydrologian luentomoniste.

Vastuuhenkilö: Toivo Korja

Johdatus geofysiikkaan 3 op (762103P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää geofysiikan aseman muiden geotieteiden ja muiden tieteiden joukossa sekä on saanut käsityksen geofysiikan tämähetkisistä keskeisistä tutkimusongelmista (kohteista). Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata maapallon ja sen lähiavaruuden kehäarakenteen, kehien keskeiset ominaisuudet ja niiden vuorovaikutukset. Opiskelija osaa myös kuvata maan sisäosien massaliikunnot ja määrittellä niiden keskeiset fysikaaliset ja geologiset syyt. Jakson suoritettuaan opiskelijalla osaa nimenä kiinteän maan tutkimuksessa käytettävät geofysiikan keskeiset menetelmäkokonaisuudet ja osaa selittää niiden fysikaalisen perustan sekä sovellutuskohteet.

Sisältö: Opintojakso antaa kattavan yleiskuvan maapallon sisäisestä rakenteesta ja prosesseista sekä näiden tutkimiseen käytettävistä geofysikaalisista tutkimusmenetelmistä. Sisältö: Yleiskuvaus geofysiikasta: kivikehän, vesikehän, ilmakehän ja plasmakehän fysiikkaa. Kiinteän maan geofysiikka ja sen asema geotieteissä. Maa taivaankappaleena: muoto, koko, kierto- ja pyörahdyksliikkeet. Painovoima: maapallon painovoimakenttä, geoidi, isostasia, vuoksi ja luode. Jatkuvan aineen mekaniikka: deformaatio ja reologia. Seismologia: maanjäristysaallot ja maapallon sisäinen rakenne. Seismiikka: heijastus- ja taittumislautaukset. Maapallo magneettina: geomagnetismi, maapallon magneettikenttä sekä sen ajalliset ja paikalliset muutokset, paleomagnetismi ja mantereiden muinaiset liikkeet. Maapallon sisäiset lämpöolot. Dy-

naaminen maapallo: laattatektoniikka, maan sisäinen dynamiikka ja massaliikunnot.

Ajoitus: Opintojakson suoritusajankohta on 1. opintovuosi fysikaalisten tieteiden pääaineopiskelijoille.

Kohderyhmä: Opintojakso soveltuu kaikille maapallon fysikaalisesta rakenteesta ja prosesseista kiinnostuneille. Fysikaalisten tieteiden pääaineopiskelijoille opintojakso on pakollinen LuK-tutkinrossa..

Työtavat: 21 h lu

Kuulustelu: tentti

Oppimateriaali: Luentomoniste ja luentomateriaali. Ahvenisto, U., Borén, E., Hjelt, S.-E., Karjalainen, T. ja Sirviö, J., 2004. Geofysiikka, Tunne maapallosi. Suositeltavaa lisäaineistoa mm. teoksissa Kakkuri, J., 1991. Planeetta maa sekä Lowrie, W., 1997. Fundamentals of geophysics.

Vastuuhenkilö: Toivo Korja

Kaukokartoitus 5 op (762315A)

Tavoite: Tavoitteena on, että kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee sen sisällön sekä teoriassa että käytännössä. Kurssisuorituksesta opiskelijalle annettu arvosana kuvaan tämän tavoitteen saavuttamistasoa.

Sisältö: Kurssilla tutustutaan kaukokartoituksen perusteisiin. Luennoilla opetetaan kaukokartoitusaineiston fysikaaliset perusteet, aineiston havainnointi, käsittely ja hyödyntäminen. Sovelluksissa tutustutaan esim. erilaisten satelliittien tarjoamaan apuun geotieteellisten ongelmien ratkaisemisessa. Kurssin harjoituksissa tutustutaan johonkin käytössä olevaan kuvankäsittelyohjelmiin. Ajoitus ja kohderyhmä: Kurssia suositellaan kaikille satelliittiaineiston hyötykäyttöä kiinnostuneille.

Ajoitus: Kurssi luennoidaan joka toinen tai kolmas vuosi, joten opiskelijan on oivallettava itselleen sopivin suoritusajankohta.

Työtavat: 30 h lu, 10 h harj ja harjoitustyö

Kuulustelu: tentti ja hyväksytyt harjoitustyöt

Oppimateriaali: Lillesand and Kiefer: Remote sensing and image interpretation (6th edition; John Wiley & Sons 2008) ISBN 978-0-470-05245-7; Introduction to Remote Sensing, Fourth Edition by James B. Campbell (Guilford Press, 2008) ISBN-10: 1-59385-319-X / ISBN-13: 978-1-59385-310-8; Aerial Photography and Image Interpretation, 2 nd Edition by David P. Paine, James D. Kiser, 648

Ympäristönsuojelu

pages (Wiley 2003) ISBN: 978-0-471-20489-3; Soveltuvia osia kirjoista: Ulaby, Moore and Fung: Microwave remote sensing: Active and passive, vol. I-III. R.M. Haralick and Simonett: Image processing for remote sensing. Ford ym. (toim.): Guide to Magellan image interpretation, Hanel et al. (2003), Exploration of the Solar System by Infrared Remote Sensing, Cambridge University Press.
Vastuuhenkilö: Jouko Raitala

Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 8 op (762102P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää mihin perustuu geofysikaalisten menetelmien käyttö maankamaran tutkimuksessa, hallitsee menetelmien teoreettiset perusteet ja mittaustekniikat sekä osaa soveltaa menetelmiä moninlaisiin taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin.
Sisältö: Kurssilla annetaan perusteet erilaisen geofysikaalisten tutkimusmenetelmien soveltamiselle taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin, kuten malminetsintä, pohjavesitutkimukset ja maa-ainesten kartoitus, geotekniikka, geologinen kartoitus ja ympäristötutkimus. Kurssin sisältö on pääpiirteissään seuraavanlainen: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimuskohteet ja tutkimusten peruspiirteet. Petrofysikaaliset ominaisuudet pääpiirteittäin. Gravimetriset menetelmät, magneettiset menetelmät, sähköiset tasa- ja vaihtovirtamenetelmät, radiometriset menetelmät, seismiset menetelmät: mittausten menetelmien fysikaaliset perusteet, mittalaitteet sekä tärkeimmät käyttötavat ja sovelluskohteet. Aero-geofysikaaliset menetelmät. Kairanreikämittaukset. Geotermiset tutkimukset.

Ajoitus: 2v. kevätlukukausi

Kohderyhmä: Pakollinen kurssi geofysiikan pääaineopiskelijoille LuK-tutkinnossa. Kurssi on sopiva ja hyödyllinen myös esim. geotieteiden laitoksen opiskelijoille.

Työtavat: 50 h lu, 20 h lask ja 30 h maasto-harjoitustyöt

Kuulustelu: 2 vk tai tentti, osallistuminen maastoharjoitukseen pakollista

Oppimateriaali: Luentomoniste ja luentomateriaali. Peltoniemi, M., 1988: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät sekä soveltuvia osia kirjoista Milsom, J., 1989: Field geophysics; Telford, W.M., Geldart, T.M. & Sheriff, R.E., 1990: Applied geophysics; Kearey, P., Brooks, M. & Hill, I.,

2002: An introduction to geophysical exploration (3. painos); Parasnis, D.S., 1997: Principles of applied geophysics (5. painos), Reynolds, J.M., 1997: An introduction to applied and environmental geophysics; Sharma, P.V., 1997: Environmental and engineering geophysics.

Vastuuhenkilö: Pertti Kaikkonen.

Maatutkaluotaus 5 op (762616S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee maatutkamenetelmän erikoisominaisuudet ja osaa prosessoida ja tulkitta visuaalisesti maatutka-aineistoa.

Sisältö: Maatutka on maaperä- ja ympäristögeologiassa sekä geoteknisissä ja geofysikaalisissa ympäristö-tutkimuksissa yleistynyt korkean taajuuden (50-2000 MHz) sähkömagneettinen tutkimuslaite. Kurssi antaa perustiedot ja -taidot maatutkaluotauksesta geofysikaalisena tutkimusmenetelmänä. Kurssilla käydään läpi maatutkaluotauksen teoria, käytännön mittausjärjestelyt, aineiston käsittely, esittäminen ja analysointi. Kurssiin sisältyy harjoituksia, joissa käydään läpi peruslaskutoimitukset ja aineiston käsittelyyn liittyvät käytännön toimenpiteet. Harjoitustyössä opiskelijat suorittavat tuloskäsittelyn ja tulkinnan itse mittaamalleen maatutka-aineistolle.

Ajoitus: 4. tai 5. opintovuosi

Kohderyhmä: Geofysiikan pääaineopiskelijat sekä ympäristögeologian, rakennus- ja vesitekniikan opiskelijat.

Työtavat: 20 h lu, 20 h harj ja harjoitustyö

Kuulustelu: tentti ja hyväksytyt harjoitustyöt

Oppimateriaali: Luentomateriaali sekä Maatutkarengas r.y., 2000: Maatutkarengas RY:n 10-vuotisjuhlaseminaari 15.-16.2.2000 Kuopio.

Vastuuhenkilö: Markku Pirttijärvi

Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op (762646S)

Tavoite: Opintojaksolla opiskelijat pääsevät soveltamaan aiemmin oppimaansa käytännössä: tekemään maastomittauksia, käsittelemään ja tulkitsemaan aineistoa sekä raportoimaan tulokset.

Sisältö: Kurssi tutustuttaa geofysiikan opiskelijat erilaisiin geologisiin probleemeihin ja antaa geotieteiden opiskelijalle tietoa geofysiikan menetelmistä. Kurssilla tehdään geologisia ja geofysikaalisia mittauksia erilais-

Ympäristönsuojelu

sa maaperägeologisissa kohteissa (turvesuo, harju- ja kumpumoreenimuodostuma, savikko ja paksun maapeitteen alue). Kurssilla käytettäviä geofysikaalisia tutkimusmenetelmiä ovat maatutkaluotaus sekä seismiset, sähköiset ja sähkömagneettiset luotaukset. Kurssi sisältää neljä päivää maastomittauksia, minkä jälkeen opiskelijat omatoimisesti käsittelevät ja tulkitsevat aineistonsa ja laativat tuloksista raportin. Kurssi pyritään toteuttamaan yhdessä geotieteiden laitoksen kurssin 773673S kanssa.

Ajoitus: 4. tai 5. opintovuosi

Kohderyhmä: kaikille kenttämittauksista kiinnostuneille. Opintojakso on pakollinen geofysiikan pääaineopiskelijoille FM-tutkinnossa.

Työtavat: 32 h maastoharjoitus, 20 h mitatun aineiston omatoiminen käsittely ja tulkinta, tutkimusraportti

Kuulustelu: hyväksytty työselostus

Yhteys muihin opintoihin: edellyttää kurssin 762102P aikaisempaa suoritusta

Vastuuhenkilö: Markku Pirttijärvi.

Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus 3 op (764116P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata säteilyfysiikan perusteet ja selittää ionisoivan säteilyn keskeiset vaikutukset biologisissa organismeissa. Lisäksi hän muistaa säteilyturvallisuuden ja lainsäädäntöön liittyvät keskeiset asiat.

Sisältö: Kurssin antaa perusteet säteilynsuojeluun ionisoivan säteilyn käytössä teollisuudessa ja tutkimuksessa. Kurssilla käsitellään ionisoivan sähkömagneettisen säteilyn, esim. röntgensäteilyn, hiukkassäteilyn ja radioaktiivisten aineiden ominaisuuksia, niiden biologisen vaikutuksen perusteita ja säteilyturvallisuuteen liittyvää lainsäädäntöä.

Työtavat: 26 h lu, 8 h harj, kotitentti, tentti

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomoniste yms. materiaali, vaaditut lakitekstit.

Yhteys muihin opintoihin: Ei edellytä esitietoja.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. tai 3. kevät. Biofysiikan opiskelijat (pakollinen LuK sivuaineessa) ja ne muut fysiikan opiskelijat, joille tämä kurssi on pakollinen, sekä lääketieteen tekniikan ohjelman opiskelijat.

Vastuuhenkilö: Seppo Alanko ja Kyösti Heimonen

Jakso 2 A Ympäristöekologia

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 6 op (750335A)

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

Tavoite: Opiskelija saa kokonaiskuvan biodiversiteetin käsitteistä, luonteesta, esiintymisestä, uhkista ja säilyttämisen syistä ja keinoista.

Sisältö: Kurssi koostuu kolmesta osasta.

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

2. Populaatiot, eliöyhteisöt ja ekosysteemit ihmisen muokkaamissa ympäristöissä. Teemoja mm. sukupuutot, suojelualueet ja niiden hoito, ekosysteemien hoito ja kunnostus, monimuotoisuus ja ekosysteemien toiminta, vieraslajikysymykset sekä elinympäristöjen katoaminen ja pirstoutuminen.

3. Genetiikka. Genetiikan osuudella opiskelijat perehtyvät nykyaikaisen geneettisen luonnonsuojelun teoriaan ja käytäntöön. Molekyyligeneettisten menetelmien käyttö populaatiotieteen selvittämisessä on korostetusti esillä.

Toteutustavat: 34 h lu ja harj., internettyöskentelyä ja te.

Kohderyhmä: Erikoiskurssi, joka sopii sekä ekologeille että geneetikoille.

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

Suoritustavat: Harjoitustyö ja tentti.

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

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

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ekosysteemiekologia 3 op (750331A)

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

Tavoite: Tietää ekosysteemiekologian keskeiset oppirakennelmat ja tulokset ja osata soveltaa ekosysteemiekologiaa ekologisten ja ympäristöongelmien analyysissä.

Sisältö: Keskeiset terrestristen ekosysteemiin prosessit, kuten veden, hiilen ja ravinteiden kiertokulut ja energian virta. Ekosysteemien säätelyprosessit ja ympäristön heterogeisuuden vaikutukset. Ihmisen

Ympäristönsuojelu

vaikutus ekosysteemien prosesseihin maailmanlaajuisesti ja paikallisesti.
Toteutustavat: Luennot 24 h, loppukuulustelu.

Kohderyhmä: Ekologian opiskelijat.
Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona opintojakson Ekologian perusteet (750124P) suorittaminen.

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

Suoritustavat: Tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Hydrobiologian erikoiskurssi 4 op (754621S)

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

Tavoite: Syventäviä hydrobiologian alan erikoiskursseja vaihtelevista aiheista.

Sisältö: Pääasiassa lajintunnistuskursseja.

Toteutustavat: Laboratorioharjoituksia, näytteenottoa kentällä, n. 20 h.

Oppimateriaali: Tarkemmin kunkin kurssin yhteydessä.

Suoritustavat: Vaihtelee kurssikohtaisesti.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Opetuskieli: Suomi.

Korjaava ekologia 2-6 op / (756307A)

Ajoitus: FM -tutkinto.

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

Sisältö: Maankäytön vaikutukset luonnossa, ekosysteemihäiriöt, korjaamisen ekologiset periaatteet, haittavaikutusten ja vaurioiden ennaltaehkäisy ja korjaaminen. Esimerkkejä korjaamisvaihtoehdoista ja teknisistä korjausmenetelmistä maa- ja vesiekosysteemeissä sekä kulttuuriympäristöissä.

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

Kohderyhmä: EKO.

Oppimateriaali: Andre Clewell, James Aronson 2008: Ecological Restoration, Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession, Island Press, 230 s. sekä artik-

keleita mm. Restoration Ecology -sarjasta.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anne Tolvanen.

Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi 5 op (750626S)

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

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

Sisältö: Kurssi perehdyttää opiskelijat luontoinventointien tärkeimpiin menetelmiin ja antaa yleiskuvan ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä ja siihen liittyvistä tehtävistä. Ympäristövaikutusten ekologiaan perehdytään mm. vesiekosysteemeissä, metsä- ja suoekosysteemeissä ja lisäksi tarkastellaan vaikutuksia vesiin, maaperään ja ilmaan. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö joko luontoinventoinnin tai ympäristövaikutusten arvioinnin alalta. Harjoitustöissä voi olla mukana myös kansainvälisiä hankkeita. Opiskelijat esittelevät harjoitustyön seminaarissa

Toteutustavat: 24 h luentoja, 18 h seminaareja

Suoritustavat: Tentti ja harjoitustyöraportti.

Oppimateriaali:

<http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-support.htm>

Arviointi: 1-5 / hylätty

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen

Opetuskieli: Suomi.

Luonnonsuojelu ja maankäyttö 3 op (750303A)

Ajoitus: LuK 3. v. ja FM -tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

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

Sisältö: Kurssilla perehdytään luonnonsuojelun ekologisiin ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin. Sen keskeisinä teemoina ovat (1) lajiston ja kasvillisuustyyppien uhanalaisuus ja niiden seurantamenetelmät, (2) suojelun sosiaaliset vaikutukset ja (3) maankäytön

Ympäristönsuojelu

suunnittelu. Aihepiirit luotsaavat luonnonsuojelun erikoiskysymyksiä niin paikallisella tasolla kuin maailmanlaajuisestikin.

Toteutustavat: Opiskelijat valmistavat sovittuun aiheesta etukäteen pareittain elektronisen posterin, jonka esittelevät kurssilla. Kurssimateriaalia ja kurssi-infoa ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä (<https://optima oulu.fi>). Kurssi pidetään Oulangan tutkimusasemalla.

Kohderyhmä: Biologian ja maantieteen opiskelijat.

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

Oppimateriaali: Listaa oheismateriaalista ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä.

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anne Jäkäläniemi.

Opetuskieli: Suomi.

Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät 4 op / 2 ov (754316A)

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

Tavoite: Perehdyttää opiskelijat biologisissa vesistöseurannoissa käytettäviin tutkimusmenetelmiin

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

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

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

Oppimateriaali: Internet-materiaali, näytteenoton standardit ja ohjeistot.

Suoritustavat: Ryhmätyö.

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Opetuskieli: Suomi.

Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta 4 op (754313A)

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

Tavoite: Antaa perustiedot jokien ja järvien tyypittelyn, ekologisen tilan arvioinnin ja

luokittelun sekä biomonitoroinnin menetelmistä.

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

Toteutustavat: Luennot 20 h, oppimistehtävä, kuulustelu.

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

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali, Internet-materiaali.

Suoritustavat: Luentokuulustelu.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Virtavesiekologia 4 op (754320A)

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

Tavoite: Perehdyttää opiskelijat virtaavien vesien eliöryhmiin ja ekologiaan.

Sisältö: Virtavesiekosysteemien rakenteen ja toiminnan pääpiirteet. Lajien välinen kilpailu, predaatio ja ympäristöhäiriöt virtavesiyhteisöjen rakennetta säätelevinä tekijöinä. Akvaattisten petojen saaliin valinnan mekanismit ja saaliiden pedon välttämiskäyttäytyminen. Trofiatasojen väliset vuorovaikutukset virtavesiekosysteemeissä. Virtavesien biodiversiteetin ajallinen ja paikallinen vaihtelu eri mittakaavoilla.

Toteutustavat: Luennot 20 h, kotiesseet.

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

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

Suoritustavat: Kotiesseet.

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Opetuskieli: Suomi.

Jakso 3 A Ympäristökemia

Johdatus analyttiseen kemiaan 4 op/2 ov (780111P)

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija analyttisen kemian keskeisiin perusteisiin (mm. erilaiset liuostasapainot), joiden ymmärtäminen on tärkeää eri ana-

Ympäristönsuojelu

lyysimenetelmiä käytettäessä. Lisäksi opintojaksolla perehdytään klassillisiin analyysimenetelmiin, joilla on edelleen tärkeä asema mm. ympäristöanalytiikassa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittelyn, sekä perusanalyttisten menetelmien periaatteet.

Sisältö: Analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, liuostasapainot, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

Toteutus: kl, 30 h lu + 10 h harj., 2 vk

Esitiedot: Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai opintojakso Kemian perusteet (780109P).

Oppikirjat: Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyttisen kemian perusteet, Oulun yliopistopaino, 2004 ja Kellner, R., Mermet, J.-M., Otto, M., Valcárcel, M. ja Widmer, H.M.: Analytical Chemistry, A Modern Approach to Analytical Science, Wiley-VCH, 2004, osittain.

Vastuuhenkilö: Paavo Perämäki

Kemiallisia sovellutuksia ongelmajätealalla ja ympäristötekniikassa * 4 op/2 ov (782627S)

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija teoriassa ja käytännössä eräisiin ongelmajätealalla ja siihen liittyvään ympäristötekniikan kemiallisiin sovellutuksiin, erityisesti nopeasti kehittyvän alan uutuushankkeisiin.

Sisältö: Ongelmajätehuollon perusteet, ongelmajätealalla ja siihen liittyvään ympäristötekniikan uutuushankkeita, joissa on sovellettu kemiallisia menetelmiä, käytännön harjoitustyö ja siihen liittyvä seminaariesitelmä.

Toteutus: kl, 30 h lu + sem + harj.työ, 1 lk

Oppimateriaali: Clark, J.H.: Chemistry of Waste Minimization, Blackie Academic & Professional, Glasgow, 1995, soveltuvin osin sekä luennoilla jaettava materiaali.

Vastuuhenkilö: Toivo Kuokkanen

Näytteenotto ja näytteenkäsittely* 4 op/2 ov (781640S)

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee epäorgaanisen ja orgaanisen analytiikan keskeiset näytteenottotekniikat ja näytteenkäsittelymenetelmät. Kurssilla käsiteltäviä asioita ovat edustavan näytteen ottaminen ja näytteen jatkokäsittely, joilla on tärkeä merkitys

mm. alkuaineiden ja yhdisteiden ympäristöanalytiikassa.

Toteutus: 24 h lu + sem., 1lk

Oppikirja: Dean, J. R.: Methods for Environmental Trace Analysis, Wiley, 2003.

Vastuuhenkilöt: Paavo Perämäki ja Jorma Jalonen

Vihreän kemian perusteet 4 op/2 ov (780372A)

Opintojakso perehdyttää vihreän kemian perusteisiin. Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee vihreän kemian kaksitoista perussääntöä sekä niiden laajemman merkityksen. Osassa ”Ongelmajätteet” tavoitteena on perehdyttää opiskelija vihreän kemian periaatteilla toimivaan nykyaikaiseen ongelmajätehuoltoon tavoitteena kemiallisten jätteiden ekotehokas hyödyntäminen.

Sisältö: Ympäristöystävällinen kemia. Tutustutaan ympäristövaikutusten huomioimiseen kemiallisessa tuotannossa. Käsitellään myös ympäristölle haitallisten aineiden hyödyntämistä, puhdistamista ja hävittämistä. Tietoa ongelmajätteistä ja eräiden ongelmajätteiden käsittelijöiden kuten Oulun yliopiston ongelmajätehuollon toiminnasta.

Toteutus: 37 h lu, 1 lk

Esitiedot: Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai Kemian perusteet (780109P)

Oppikirja: Lancaster M.: Green Chemistry: An introductory text, RSC, 2002 sekä kurssilla jaettava materiaali

Vastuuhenkilöt: Minna Tiainen ja Toivo Kuokkanen

Jakso 4 A Ympäristö ja yhteiskunta

790101P GIS-perusteet ja kartografia (5op)

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kl

Sisältö: Paikkatietojärjestelmän (GIS) perusteet, kartografian ja tilastografiikan teoria sekä GIS-perusohjelmiston (MapInfo) käytön hallinta. Perehtyminen erityyppisen geoinformaation analysointiin paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla. Opintojaksoon kuuluu 56 h harjoituksia. Ne suoritetaan kahdessa ryhmässä joka päivä klo 10-13 ja 13-16 välisenä aikana.

Ympäristönsuojelu

Toteutustavat 20 h lu, 56 h harj., lk
Kohderyhmä Pakollinen kaikille maantieteen koulutusohjelman opiskelijoille.

Oppimateriaali Peltonen, A. (1988). Peruskartografia. Helsingin yliopiston maan-tieteen laitoksen opetusmonisteita 32.

VirtualGIS- www -sivut.

Vastuuhenkilö Professori Rusanen

Lisätiedot Ilmoittautuminen opintojaksolle maantieteen weboodissa joulukuun 15. päivään mennessä.

Opetuskieli suomi ja englanti. Opintojaksoon kuuluva luentokuulustelu kirjoitetaan suomeksi.

790303A Luonnonmaantieteen erityistemat (3op)

Lähtötasovaatimus 790102P Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen

Ajoitus LuK-tutkinto 1. kl

Sisältö Luennot painottuvat pohjoisen luonnon erityispiirteisiin, varsinkin pohjoiseen ilmanalaa ja maankohoamiseen liittyviin ilmiöihin ja niiden seurannaisvaikutuksiin.

Toteutustavat 28 h lu.

Kohderyhmä lm ja lm- suunt. ao, muille vapaaehtoinen.

Oppimateriaali Artikkelikokoelma

Vastuuhenkilö Leo Koutaniemi

790310A Luonnonmaantieteen kenttäkurssi (7op)

Lähtötasovaatimus 790102P Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen.

Ajoitus 1. kesä/elokuu

Sisältö Kallio, maa, metsä, vesi, ilma, ihminen. Maastotestejä ja kenttätutkimuksia tehden opitaan, miten nämä asiat liittyvät toisiinsa. Kurssin johtojatetus: Miten lukea luontoa?

Toteutustavat 20 h lu, 100 h harj., lk

Kohderyhmä lm, lm-suunt. ao

Oppimateriaali Artikkelikokoelma.

Vastuuhenkilö Leo Koutaniemi

791636S Kaukokartoitus luonnonmaantieteessä (5op)

Ajoitus FM-tutkinto 1-2. sl.

Kohderyhmä Erityisesti lm erikoistuvat opiskelijat

Lähtötasovaatimus GIS-jatkokurssi.

Osaamistavoite Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää kaukokartoituksen pääperiaatteet ja tärkeimmät maantieteelliset sovellukset. Lisäksi tavoitteena on, että opiskelija

osaa käyttää kaukokartoitustekniikoita tutkimusaineistojen laadinnassa ja luonnonmaantieteellisten ilmiöiden tarkastelussa.

Sisältö Kaukokartoitus on keskeinen menetelmä maantieteen tutkimuskentässä. Viimeaikainen kehitys satelliittikuva-aineistojen laadussa, saatavuudessa ja analyysimenetelmissä on merkittävästi lisännyt kaukokartoituksen soveltamismahdollisuuksia. Kurssi koostuu luennoista ja harjoituksista. Luennoilla perehdytään kaukokartoituksen teoriaan, aineistoihin, sovellutuksiin sekä satelliittikuvien visuaaliseen ja digitaaliseen tulkintaan. Harjoituksissa keskitytään satelliittikuvien digitaaliseen kuvankäsittelyyn ja tulkintaan luonnonmaantieteellisten ilmiöiden näkökulmasta. Kurssi antaa valmiudet hyödyntää kaukokartoitusmenetelmiä ja -aineistoja pro gradu – tutkielmassa.

Toteutustavat Luennot, harjoitukset ja loppu-työ.

Vastuuhenkilö Professori Hjort, lm:n tohtori-koulutettava

Lisätiedot Kurssi järjestetään parittomina vuosina.

791620S GPS-paikannus ja paikannuspalvelut (5 op)

Ajoitus FM-tutkinto 1-2. kl/sl

Kohderyhmä Erityisesti gi erikoistuvat opiskelijat

Osaamistavoite Opiskelija vie GPS -laitteella kerätyn tiedon paikkatietojärjestelmään, tuo siitä paikkatietoa GPS -laitteeseen sekä soveltaa GPS -laitetta tutkimusprosessissa. Paikannuspalveluiden perusteiden tunteminen

Sisältö GPS -perusteet, laitteisto ja paikkatiedon kerääminen. Paikannuspalveluiden (LBS) teoria ja käytännön sovellukset

Toteutustavat GPS-osio: 15 h demonstraatiot ja kenttätutkimus, jossa käydään läpi laitteiden toiminta. Harjoitellaan tiedon keräämistä, käsittelyä ja siirtämistä jatkotyöskentelyä varten. LBS-osio: 8 h lu + aivorihi-työskentelyyn perustuva harjoitustyö

Oppimateriaali VirtualGIS – www -sivut.

Vastuuhenkilö Professori Rusanen

Ympäristönsuojelu

Jakso 5 A Teknillisen tiedekunnan tarjoamat opinnot

Opintojen tarkemmat kuvaukset ja vaatimukset ovat esitetty teknillisen tiedekunnan viimeisimmässä opinto-oppaassa.

6. Ympäristö lääketieteenopintojaksot

Kts. tarkemmin LTK:n opinto-opas

040105Y Epidemiologian perusteet

Laaajuus: 1,5 op / 1 ov (40 tuntia)

Ajankohta ja toteutus ja työtavat: C 4; 10 t luentoja, 10 t harjoituksia

Arviointi: Hyväksytty / hylätty

Sisältö: Terveyden riskit ja riskitekijät, tautien esiintyvyyden ja sen mittaaminen, yhteisödiagnoosi, epidemiologiset tutkimusstrategiat, sekoittavat tekijät, epidemiologisten tutkimusten arviointi ja tulkinta.

Tavoitteet: Opiskelija tuntee epidemiologiset tutkimusasetelmat, sairausrekisterit ja sekoittavien tekijöiden hallinnassa käytettävät klassiset menetelmät. Opiskelija ymmärtää epidemiologisten tutkimusten harhat ja sekoittumisen käsitteen. Opiskelija osaa tulkita sairastavuuden mittaluvut. Opiskelija osaa laskea yksinkertaiset riskiluvut.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Hernberg S. Epidemiologia ja työterveys. Työterveyslaitos, Helsinki 1998.

Suorittaminen: Loppukuulustelu. Osallistuminen harjoituksiin.

Lisätietoja: Sisältyy KTTYL:n opetusjuonteisiin 1) sairauksien ehkäisy ja terveyden edistäminen ja 5) tutkijan tiedot ja taidot & tutkimustiedon ymmärtäminen ja soveltaminen.

Vastuuyksikkö: KTTYL

Vastuuhenkilö: Professori Simo Näyhä

040119Y Ympäristöterveydenhuolto

Laaajuus: 1.5 op / 1 ov (40 tuntia)

Arviointi: Hyväksytty / hylätty

Sisältö: Ympäristön terveysvaikutukset, lääkärin ja hammaslääkärin työssään tarvitsema tieto ympäristöstä.

Ajankohta ja toteutus ja työtavat: C 4; Alkuseminaari, demonstraatio, tiedonkeruu ryhmätyötä varten, ryhmässä tehtävä kirjallinen tiivistelmä ja sen suullinen esitys loppuseminaarissa.

Tavoitteet: Opiskelija perehtyy tietojen han-

kintaan ympäristön terveysvaikutuksista sekä ympäristöterveydenhuollon järjestelmästä ja sen toiminnasta. Opiskelija tutustuu ympäristön terveysriskien arviointimenetelmiin ja keinoihin, joiden avulla lääkäri voi edistää ympäristöterveyttä.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Suositeltava kirjallisuus: Lääkäriliiton, Hammaslääkäriliiton ja Eläinlääkäriliiton ympäristöterveyden työryhmä: Ihminen terveellisessä ympäristössä, Yliopistopaino, Helsinki 2001
Helena Mussalo-Rauhamaa, Jouni J.K. Jaakkola: Ympäristöterveydenhuollon käsikirja. Duodecim 1993

Tuomisto J: Ympäristö lääketiede ja ympäristöterveydenhuolto. Kirjassa: Koskenvuo K, Vertio H (toim.) Sairauksien ehkäisy. Duodecim, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. sivut 666-688 (1998)

Teemanumero: International Journal of Circumpolar Health 64:5, 2005 (luettavissa: <http://ijch.oulu.fi/>)

Suorittaminen: Tiedon keruu omaa ryhmätyötä varten, tiivistelmän valmistus ryhmässä, osallistuminen alkuseminaariin, demonstraatioon ja loppuseminaariin.

Lisätietoja: Sisältyy KTTYL:n opetusjuonteisiin 1) sairauksien ehkäisy ja terveyden edistäminen, 2) moniammatillinen johtaminen ja hallinto, 3) potilaan tutkiminen ja hoitostrategiat, 4) yhteiskunnallinen vaikuttaminen & kuntoutus ja sosiaaliturva ja 5) tutkijan tiedot ja taidot & tutkimustiedon ymmärtäminen ja soveltaminen.

Vastuuyksikkö: KTTYL

Vastuuhenkilö: Yliassistentti Hannele Ylliehto

Ympäristönsuojelu

Oulun yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan tutkintosääntö

Vuoden 2010 alussa tuli voimaan uusi yliopistolaki ja sen pohjalta yliopistolle laadittu uusi opiskelua koskeva johtosääntö

I Yleisiä määräyksiä

Tämä tutkintosääntö koskee kaikkia tiedekunnan opiskelijoita, jotka ovat aloittaneet opintonsa 1.8.2005 tai sen jälkeen. Määräykset koskevat myös sellaisia jo aiemmin opintonsa aloittaneita, jotka siirtyvät opiskelemaan yliopistojen tutkinnoista annetun asetuksen (794/2004) mukaisesti, sekä yliopistolaissa (715/2004) määritellyn siirtymäajan umpeuduttua (31.7.2008) kaikkia niitä opiskelijoita, joiden opinnot tuolloin ovat vielä kesken.

1 §

Oulun yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan tehtävänä on harjoittaa luonnontieteellisen alan tutkimusta ja antaa siihen perustuvaa ylintä opetusta.

2 §

Luonnontieteellisessä tiedekunnassa voidaan suorittaa

- 1) alempana korkeakoulututkintona luonnontieteiden kandidaatin tutkinto
- 2) ylempänä korkeakoulututkintona filosofian maisterin tutkinto;
- 3) jatkotutkintoina filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinto;
- 4) erillisiä opintoja, jotka voivat olla osia em. tutkinnoista; sekä
- 5) täydennyskoulutukseen kuuluvia opintoja, jotka voivat olla osia em. tutkinnoista tai erityisesti täydennyskoulutusta varten suunniteltuja ja järjestettyjä opintoja.

Filosofian maisterin tutkintoon johtavan koulutuksen pohjana on alempi korkeakoulututkinto tai sitä tasoltaan vastaava koulutus. Opiskelijan on pääsääntöisesti suoritettava luonnontieteiden kandidaatin tutkinto tai hänellä on oltava sitä tasoltaan vastaava

koulutus ennen filosofian maisterin tutkintoon kuuluvien opintojen aloittamista.

Tiedekunnassa suoritettavaan lisensiaatin tutkintoon voidaan sisällyttää erikoistumis-koulutus tiedekunnan erikseen määräämällä tavalla.

3 §

Tutkintojen ja opintojen järjestämisessä sekä niiden suorittamisessa noudatetaan, mitä yliopistolaissa (558/2009), Oulun yliopiston johtosäännössä, Oulun yliopiston opetuksen johtosäännössä sekä näissä pysyvämääräyksissä säädetään ja määrätään. Aineenopettajien koulutuksessa noudatetaan lisäksi, mitä opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista säädetään sekä kasvatustieteiden tiedekunnan tutkintoja koskevia pysyvämääräyksiä.

II Opiskelijavalinnat

4 §

Tiedekunnan koulutusohjelmiin vuosittain otettavien opiskelijoiden määristä päättää yliopiston hallitus. Yleisistä valintaperusteista päättää tiedekuntaneuvosto laitosneuvoston esityksestä. Valintaperusteissa määrätään myös koulutusohjelman vaihtamisesta, siirto-opiskelijoiden ja erillisten opiskelijoiden opinto-oikeudesta. Tällaisissa tapauksissa opiskelija saa lukea hyväkseen aikaisemmat opintosuorituksensa tiedekunnan hyväksymällä tavalla. Aineenopettajan koulutukseen opiskelijat valitaan siten kuin siitä on erikseen määrätty.

Luonnontieteellinen tiedekunta

Koulutusohjelmaan hyväksytyin opiskelijan valinnasta pääaineeseen, suuntautumisvaihtoehtoihin ja mahdollisiin syventymiskohteesiin määrätään koulutusohjelmien opetus-suunnitelmissa.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoihin valittavien määrästä päättää tiedekuntaneuvosto.

Opiskelijat otetaan suorittamaan sekä luonnontieteiden kandidaatin että filosofian maisterin tutkintoa tai filosofian maisterin tutkintoa. Pelkästään filosofian maisterin tutkintoa suorittamaan otetulta opiskelijalta voidaan edellyttää pohjakoulutusta täydentäviä opintoja tiedekunnan erikseen määräämällä tavalla. Täydentävät opinnot eivät sisälly filosofian maisterin tutkinnon 120 opintopisteen minimilajuuteen.

Tiedekuntaan mahdollisesti perustettaviin maisteriohjelmiin tai muuntokoulutustyyppiin valintoihin on erillinen valinta ja valintaperusteet, jonka perusteella opiskelijat valitaan suorittamaan filosofian maisterin tutkintoa.

Opiskelija voi tiedekunnan suostumuksella opintojensa kestäessä vaihtaa koulutusohjelmaa tai laitoksella asian käsittelyyn nimetyin elimen suostumuksella suuntautumisvaihtoehtoa tai syventymiskohdetta. Tällaisissa tapauksissa opiskelija saa lukea hyväkseen aikaisemmat opintosuorituksensa tiedekunnan hyväksymällä tavalla.

III Aineenopettajankoulutus

5 §

Aineenopettajankoulutus voi sisältyä opiskelijan suorittamaan kandidaatin- ja maisterin tutkintoon. Aineenopettajien koulutuksessa saadaan kelpoisuus suorittamalla filosofian maisterin tutkinto, johon sisältyvät vähintään kahden opettavan aineen opinnot. Opetettavalla aineella tarkoitetaan perusopetuksen, lukion tai muun oppilaitoksen opetukseen kuuluvaa ainetta. Opetettavien aineiden opinnoissa pääaineessa vaaditaan perusaine- ja syventävät opinnot mukaan lukien pro gradu-tutkielma siten kuin opetussuunnitelmassa määrätään ja kaikissa muissa opettavissa aineissa sivuaineen perus- ja

aineopinnot. Lisäksi opintoihin tulee sisältyä aineenopettajan pedagogiset opinnot.

Valinta aineenopettajakoulutuksen suuntautumisvaihtoehtoon tehdään soveltuvuuskokeen ja opintomenestymisen perusteella. Tiedekunta päättää yksityiskohtaisista valintaperusteista erikseen.

Opettajan pedagogiset opinnot suoritetaan pääsääntöisesti kahden lukuvuoden aikana siten kuin niiden suorittamisesta on koulutusohjelman opetussuunnitelmassa määrätty.

Opettajan pedagogiset opinnot voidaan suorittaa myös kokonaan maisterin tutkinnossa. Tiedekunta päättää yksityiskohtaisista valintaperusteista erikseen.

Opettajan pedagogiset opinnot voidaan suorittaa myös erillisenä kokonaisuutena filosofian maisterin tutkinnon suorittamisen jälkeen, jolloin valintaperusteista päättää kasvatustieteiden tiedekunta.

IV Luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkintoa koskevia yleisiä määräyksiä

Yleisperiaatteita

6 §

Koulutusohjelmien tavoitteet sekä perus-, aine- ja syventävien opintojen laajuudet määritellään jokaisen koulutusohjelman opetussuunnitelmassa. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon kuuluu pedagogisia opintoja, joiden sisällöstä määrätään yksityiskohtaisesti aineenopettajankoulutuksen yleissuunnitelmassa ja koulutusohjelmien opetussuunnitelmissa.

Luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua pää- ja sivuaineiden opintoja sekä ns. muita opintoja, joihin kuuluvat mm. kieli- ja viestintäopinnot sekä vapaasti valittavat opinnot. Opintojen laajuus ilmaistaan opintopisteinä.

Tutkintojen opetussuunnitelmat on laadittu siten, että alemman kandidaatin tutkinnon

Luonnontieteellinen tiedekunta

(180 op) voi päätoimisesti opiskellen suorittaa kolmessa lukuvuodessa ja ylemmän filosofian maisterin tutkinnon (120 op) voi päätoimisesti opiskellen suorittaa kahdessa lukuvuodessa.

Opinnot koostuvat opintojaksoista, jotka voivat olla pakollisia tai valinnaisia. Opintojaksoista voidaan muodostaa erilaajuisia opintokokonaisuuksia. Opintokokonaisuudet ovat nimeltään perusopinnot, aineopinnot ja syventävät opinnot.

Pääaineen perusopintojen laajuus on vähintään 25 opintopistettä. Perus- ja aineopintojen laajuus on yhteensä vähintään 60 opintopistettä. Perus- ja aineopintoihin sisältyy 6-10 opintopisteen laajuinen kandidaatin tutkielma. Syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 opintopistettä. Syventäviin opintoihin sisältyy 20-40 opintopisteen laajuinen pro gradu -tutkielma. Yksityiskohtaisemmat vaatimukset on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Sivuaineopiskelijoille tarkoitettujen perusopintojen laajuus on vähintään 25 opintopistettä, perus- ja aineopintojen laajuus yhteensä vähintään 60 opintopistettä ja syventävien opintojen laajuus vähintään 60 opintopistettä. Syventäviin opintoihin sisältyy 20-40 opintopisteen laajuinen sivuainetutkielma. Yksityiskohtaisimmat vaatimukset koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Tutkintoon voi sisältyä myös jonkin muun tiedekunnan, yliopiston tai korkeakoulun järjestämiä opintoja.

Niiden opiskelijoiden, jotka on valittu suorittamaan sekä alemmaa että ylempää korkeakoulututkintoa, tulee suorittaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinto ennen filosofian maisterin tutkinnon suorittamista.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaminen

7 §

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan tulee suorittaa opetussuunnitelman mukaisesti 180 opintopisteen laajuiset opinnot. Pääaineesta tulee suorittaa perus- ja aineopinnot (vähintään 60 op). Pääaineen opintoihin sisältyy kandidaatin-

kielma (6-10 op) ja kirjallinen kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon tulee sisältyä vähintään yksi 25 op sivuaine. Sivuaine voi olla perus- ja aineopinnot (vähintään 60 op) tai niitä vastaavat opinnot tai kahdessa sivuaineessa perusopinnot (2 x vähintään 25 op). Kieli- ja viestintäopinnot ovat vähintään kuuden (6) opintopisteen laajuiset. Yksityiskohtaisemmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Syventäviä opintoja ei voi sisällyttää luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon.

Luonnontieteiden kandidaatin 180 opintopisteen tutkintoon mahdollisesti sisällytettyjä ylimääräisiä perus- ja aineopintoja ei voi sijoittaa enää toiseen, esim. jatkona seuraavaan maisterin tutkintoon.

Yksityiskohtaisemmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Filosofian maisterin tutkinnon suorittaminen

8 §

Filosofian maisterin tutkintoa varten opiskelijan tulee suorittaa opetussuunnitelman mukaisesti 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä ainakin pääaineen syventävät opinnot, vähintään 60 opintopistettä ja kirjallinen kypsyysnäyte. Pääaineen opintoihin sisältyy 20-40 opintopisteen pro gradu -tutkielma siten kuin niistä on koulutusohjelman opetussuunnitelmissa määrätty. Mikäli henkilö ei ole suorittanut aiemmissa opinnoissaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon edellyttämässä määrin kieli- ja viestintäopintoja, tulee hänen täydentää niitä maisterin tutkintoonsa.

Koulutukseen voidaan sisällyttää sivuaineiden valintaa koskevia määräyksiä tai suosituksia. Nämä ilmaistaan opetussuunnitelmassa.

Filosofian maisterin 120 opintopisteen tutkintoon mahdollisesti sisällytettyjä ylimääräisiä perus-, aine- tai syventäviä opintoja ei voi sijoittaa enää toiseen, jatkona seuraavaan lisensiaatin tai tohtorin tutkintoon.

Luonnontieteellinen tiedekunta

Yksityiskohtaisimmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Kieliopinnot

9 §

Opiskelijan tulee osoittaa saavuttaneensa suomen ja ruotsin kielten taidon, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1

momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta.

Toisen kotimaisen kielen opintojen laajuus on vähintään yksi (1) opintopiste.

Vieraan kielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa opiskelun, oman alan kehityksen seuraamisen ja ammatillisen kehityksen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen kannalta tarpeellinen yhden vieraan kielen suullinen ja tekstin ymmärtämisen taito. Kielitaito voidaan osoittaa koulutusohjelman opetussuunnitelmassa määrättyllä tavalla englannin, saksan, ranskan ja venäjän kielissä tai tiedekunnan suostumuksella jossakin muussa kielessä. Suullinen ja tekstin ymmärtämisen taito osoitetaan samassa vieraassa kielessä. Vieraan kielen opintojen laajuus on vähintään kaksi (2) opintopistettä.

Koulutusohjelman opetussuunnitelmaan pakollisena kuuluvien kieliopintojen määrä on 6-15 opintopistettä.

Muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai ulkomailla koulusivistyksensä saaneiden opiskelijoiden kielitaidosta määrää tiedekunnan dekaani. Tällöin dekaani voi erityisestä syystä vapauttaa opiskelijan toisen kotimaisen kielen tai vieraan kielen kielitaitovaatimuksista osittain tai kokonaan.

Yksityiskohtaisimmat vaatimukset opintojen laajuuksista ja suorittamisesta on esitetty koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

V Opinnäytteet (kandidaatintutkielma, pro gradu-tutkielma)

10 §

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvän kandidaatintutkielman tulee osoittaa perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin ja kykyä tieteelliseen viestintään. Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvän pro gradu-tutkielman tulee osoittaa valmiutta tieteelliseen ajatteluun, tarvittavien tutkimusmenetelmien hallintaa, perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä kykyä tieteelliseen viestintään.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvä kandidaatintutkielma, jonka laajuus on 6-10 opintopistettä siten kuin siitä on koulutusohjelman opetussuunnitelmissa määrätty, voi koostua kokeellisesta osasta ja kirjallisesta tutkimustyöstä tai pelkästään kirjallisuuteen perustuvasta tutkielmasta. Kandidaatintutkielman arvostelee vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen on oltava pääaineen opettaja.

Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvän pro gradu-tutkielman kirjallinen osuus voi muodostua kokeellisesta osasta ja kirjallisesta tutkimustyöstä tai pelkästään kirjallisuuteen perustuvasta tutkielmasta. Pro gradu -tutkielman laajuus on 20-40 opintopistettä siten kuin siitä on koulutusohjelman opetussuunnitelmissa määrätty. Pro gradu -tutkielman tarkastajat, joita on vähintään kaksi, määrää tiedekunnan dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -tutkielman arvostelee asianomaisen oppiaineen laitoksella asian käsittelyyn nimetty elin.

Sivuainetutkielman tarkastaa ja arvostelee vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen on oltava pääaineen opettaja.

Eryisestä syystä pro gradu-tutkielma voidaan laatia myös kahden tai useamman opiskelijan ryhmätyönä. Tällaiselta opinnäytteeltä edellytetään, että kunkin opiskelijan osuus on eriteltävissä ja että tutkielman laatimiseen tarvittava työmäärä vastaa kunkin tekijän osalta yksin tehdyn tutkielman laatimiseen vaadittavaa työpanosta.

Luonnontieteellinen tiedekunta

VI Kypsyysnäyte

11 §

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä kandidaattitutkielman alaan ja tutkintoasetuksen 6 §:n 1 momentin edellyttämää suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Dekaani voi oikeuttaa asetuksen mukaisista suomen ja ruotsin kielen opinnoista vapautetun opiskelijan kirjoittamaan kypsyysnäytteen oppinäytteensä kielellä.

Kandidaattitutkinnon kypsyysnäytteen arvostelee asianomaisen oppiaineen laitosneuvosto. Sen tarkastaa vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen on oltava pääaineen opettaja. Se arvostellaan asteikolla hyväksyty / hylätty. Kypsyysnäytteestä ei anneta opintopisteitä. Tiedekunta antaa tarkemmat ohjeet kypsyysnäytteen kirjoittamisessa noudatettavista vähimmäisvaatimuksista.

12 §

Filosofian maisterin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä pro gradu -tutkielman alaan.

Opiskelijan on osoitettava maisterin tutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä tutkintoasetuksen 6 §:n 1 momentin edellyttämää suomen tai ruotsin kielen taitoa, mikäli hän ei ole osoittanut sitä samalla kielellä suoritettussa kandidaatin tutkinnossa.

Maisteritutkinnon kypsyysnäyte voidaan suorittaa kahdella vaihtoehtoisella tavalla.

1) Mikäli suomen tai ruotsin kielen taitoa ei ole osoitettu kandidaatin tutkinnossa, kypsyysnäyte kirjoitetaan kuten sen kirjoittamisesta ja tarkastamisesta on määrätty näiden pysyvääismääräysten 11 §:ssä kandidaattitutkinnon suorittamisen yhteydessä.

2) Mikäli opiskelija on kandidaattitutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen ja osoittanut suomen tai ruotsin kielen hallinnan, kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu-tutkielmasta opiskelija koulusivistyskielellä (suomen tai ruotsin kielellä) kirjoitettu essee joka osoittaa perehtyneisyyttä pro gradu-

tutkielman alaan. Kypsyysnäytteen tarkastaa pääaineen opettaja ja sen arvostelee asianomaisen oppiaineen laitosneuvosto asteikolla hyväksyty / hylätty. Kypsyysnäytteestä ei anneta opintopisteitä. Tiedekunta antaa tarkemmat ohjeet maisteritutkinnon kypsyysnäytteen kirjoittamisessa noudatettavista vähimmäisvaatimuksista.

VII Arvostelu

13 §

Koulutusohjelmiin ja jatkotutkintoihin sisältyvät opintojaksot arvostellaan käyttämällä numeerista asteikkoa 0-5, jossa 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen

Opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät seuraavasti:
välttävä = 1,00 – 1,49, tyydyttävä = 1,50 – 2,49, hyvä = 2,50 – 3,49, kiitettävä = 3,50 – 4,49, erinomainen = 4,50 – 5,00

Kuulustelut, jotka eivät vaikuta opintojakson arvosanaan, voidaan arvostella periaatteella hyväksyty tai hylätty.

Kypsyysnäyte arvostellaan asteikolla hyväksyty tai hylätty.

Kandidaattitutkielma arvostellaan asteikolla hyväksyty / hylätty tai numeroarvostelulla 1-5 ja se ilmoitetaan koulutusohjelman opetussuunnitelmassa.

Filosofian lisensiaatin- ja tohtorinkuulustelu arvostellaan asteikolla 1-5.

Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu – tutkielma, isensiaatintutkimus ja väitöskirja arvostellaan asteikolla 1 – 5.

Pro gradu-tutkielman, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan arvosanaa ei huomioida kyseisen tutkinnon pääaineen kokonaisarvosanaa laskettaessa. Kandidaattitutkielman arvosanan huomioimista pääaineen kokonaisarvosanan laskennassa on määrätty koulutusohjelmien omissa opetussuunnitelmissa.

Sivuainetutkielma arvostellaan kuten pro gradu-tutkielma.

Luonnontieteellinen tiedekunta

VIII Harjoittelu

14 §

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon ja filosofian maisterin tutkintoon voidaan sisällyttää myös muuta kuin opetusharjoittelua, kandidaatin tutkintoon asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua ja maisterin tutkintoon asiantuntijuutta syventävää harjoittelua siten kuin opetussuunnitelmassa määrätään kuitenkin yhteensä enintään 15 opintopistettä. Työharjoittelu voi sisältyä tutkintoon pakollisena, vaihtoehtoisena tai vapaasti valittavana aine- tai syventäviin opintoihin kuuluvana opintosuorituksena. Kahden opin-

topisteen suoritukseen vaaditaan pääsääntöisesti kolme viikkoa työharjoittelua. Harjoittelun vaativuuden mukaan kerroin voi olla suurempi tai pienempi siten kuin koulutusohjelman opetussuunnitelmassa on määrätty.

Harjoittelupaikat hyväksyy ja harjoittelua valvoo asianomainen laitos.

IX Tiedekunnan filosofian maisterin tutkintoon johtavat koulutusohjelmat, suuntautumisvaihtoehdot sekä pääaineet, joissa voi tehdä jatkotutkinnot

15 §

1) Biokemian koulutusohjelma:

- molekyyli- ja solubiologian suuntautumisvaihtoehto
 - Protein Science and Biotechnology suuntautumisvaihtoehto (1.8.2008 lähtien).
- Biokemian koulutusohjelman suorittaneella on jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineessa biokemia.

2) Biologian koulutusohjelma:

- aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto, toinen opetettava aine maantieto, kemia, psykologia tai terveystieto
- biotieteen suuntautumisvaihtoehto, jonka pääaineina eläinfysiologia, genetiikka sekä kasvfysiologia
- ekologian suuntautumisvaihtoehto, jonka pääaineina eläinekologia sekä kasviekologia

- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia sekä kasvfysiologia.

3) Fysiikan koulutusohjelma:

- aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto, toinen opetettava aine kemia, matematiikka tai tietotekniikka
- maan ja avaruuden fysiikka
- aineen rakenteen ja toiminnan fysiikka
- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa biofysiikassa, fysiikassa, geofysiikassa, teoreettisessa fysiikassa sekä tähtitieteessä

4) Geotieteiden koulutusohjelma:

- geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto
- maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto
- geoympäristön suuntautumisvaihtoehto
- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa geologiassa ja mineralogiassa sekä maaperägeologiassa.

5) Kemian koulutusohjelma:

- aineenopettajan sv, toinen opetettava aine fysiikka, matematiikka tai tietotekniikka
- epäorgaanisen kemian sv
- fysikaalisen kemian sv
- orgaanisen kemian sv
- rakennetutkimuksen kemian sv
- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa epäorgaanisessa, fysikaalisessa, orgaanisessa sekä rakennetutkimuksen kemiassa

6) Maantieteen koulutusohjelma:

- aineenopettajan sv, toinen opetettava aine biologia
- maantieteen sv
- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineessa maantieteessä.

7) Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma:

- aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto, toinen opetettava aine fysiikka, kemia tai tietotekniikka
- matematiikan suuntautumisvaihtoehto
- matematiikan ja tietotekniikan suuntautumisvaihtoehto
- sovelletun matematiikan suuntautumisvaihtoehto
- tilastotieteen suuntautumisvaihtoehto

Luonnontieteellinen tiedekunta

- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa matematiikassa, tilastotieteessä sekä sovelletussa matematiikassa.

8) Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma:
- digitaalisen median suuntautumisvaihtoehto
- mobiilipalveluiden suuntautumisvaihtoehto
- ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehto
- ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehto
- tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehto
- jatkokoulutuskelpoisuus koulutusohjelman pääaineissa tietojenkäsittelytieteessä.

Aineenopettajankoulutuksessa toisena opettavana aineena voi olla myös *Peruskoulussa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot*.

Muiden opettavien aineiden yhdistelmä voi olla myös muu tiedekunnan hyväksymä aineyhdistelmä, jolloin opiskelija voi erityisesti syystä korvata toisen opettavan aineen opinnot jonkin muun oppiaineen perus- ja aineopintokokonaisuuksilla. Päätöksen asiassa tekee dekaani opiskelijan pääainelaitosta kuultuaan.

X Jatkotutkinnot

16 §

Oikeus filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon suorittamiseen on henkilöllä, joka on suorittanut luonnontieteellisen koulutusalan filosofian kandidaatin tai filosofian maisterin tutkinnon taikka joka on suorittanut vastaavantasoisien kotimaisen tahi ulkomaisen tutkinnon.

17 §

Jatkotutkintoa suorittavat voivat ilmoittautua yliopistoon läsnäoleviksi jatko-opiskelijoiksi vasta sitten, kun heidän jatko-opintosuunnitelmansa on hyväksytty. Muualla kuin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa ylemmän tai alemman korkeakoulututkinnon suorittaneet jatko-opiskelijat voivat ilmoittautua yliopistoon vasta dekaanin hyväksytyä heidät jatko-opiskelijoiksi. Jatko-opiskelijaksi yliopistoon ilmoitaudutaan koko jatko-opintojen ajaksi.

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneet jatko-opiskelijat hyväksyy opiskelijan pää-

ainelaitoksella asian käsittelyyn nimetty elin oppiaineen professorin ja ohjaajan esityksestä. Tällöin laitoksen neuvoston hyväksyttäväksi esitetään opiskelijan henkilökohtainen jatko-opintosuunnitelma, jossa määrätään myös pääsääntöisesti vähintään kaksi työohjaajaa, joista toinen on pääohjaaja. Muualla kuin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneet jatko-opiskelijat hyväksyy tiedekunnan dekaani I pääainelaitoksella asian käsittelyyn nimetyn elimen esityksestä.

Jos opiskelija on suorittanut perustutkintonsa eri tieteenalalta kuin tulevien jatko-opintojen pääaine, jatkotutkintoa suorittavalta vaaditaan tarvittaessa tulevan pääaineen osalta myös perustutkintoa täydentävät opinnot. Nämä opinnot mainitaan myös jatko-opintosuunnitelmassa. Hyväksytty jatko-opintosuunnitelma lähetetään tiedoksi myös tiedekuntaan.

Aineenopettajilta vaadittavista opinnoista määrätään koulutusohjelmakohtaisissa opetussuunnitelmissa.

Laitosten jatko-opiskelijat kartoitetaan vuosittain ja heidän jatko-opintosuunnitelmansa ajanmukaistetaan tarvittaessa.

Kaikki jatko-opiskelijat laativat kerran vuodessa raportin edellisen vuoden työstä ja toimintasuunnitelman seuraavalle vuodelle laitoksen määräämälle elimelle. Raportti ja toimintasuunnitelma ovat aina kirjallisia, mutta ne voidaan yhdistää esimerkiksi seminaareihin. Lisäksi poikkeamat aiemmin tehdystä suunnitelmasta on perusteltava.

Tarkemmat ohjeet tiedekunnan erikseen määräämällä tavalla.

18 §

Filosofian lisensiaatin tutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on:

1) suoritettava jatko-opintosuunnitelman mukaiset vähintään 60 opintopisteen laajuiset pää- ja sivuaineen teoria- ja erikoistumisopinnot siten kuin niistä erikseen koulutusohjelman jatko-opintojen opetussuunnitelmassa määrätään; sekä 2) laadittava lisensiaatintutkimus noin 90 opintopistettä, jonka tiedekunta hyväksyy.

Lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös useita samaa ongelmakokonaisuutta

Luonnontieteellinen tiedekunta

käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja ja niistä laadittu tiivistelmä. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

19§

Tiedekunnan akateeminen arviointiryhmä arvostelee liseniaatintutkimukset. Näiden opintosuoritusten tarkastajat määrää tutkimusdekaani oppiaineen professorin esityksestä.

Esityksen liseniaatintutkimuksen tarkastajiksi (vähintään kaksi) tekee dekaanille oppiaineen professori. Tarkastajien on oltava vähintään liseniaatintutkimuksen suorittaneita tai professorin virkaan nimettyjä ja heistä vähintään toisen on oltava oman tiedekunnan ulkopuolelta. Laitoksen dosentti, joka ei kuitenkaan kuulu laitoksen henkilökuntaan, voi toimia myös tarkastajana. Liseniaatintutkimuksen ohjaaja ei voi toimia työn tarkastajana.

Tarkastajien on toimitettava lausuntonsa tiedekunnan akateemiselle arviointiryhmälle kuukauden kuluessa siitä, kun liseniaatintutkimus on jätetty heille tarkastettavaksi.

Liseniaatintutkimus arvostellaan asteikolla 1-5.

Liseniaatintutkimuksen tekijällä on oikeus antaa vastine tarkastajien lausunnoista ennen asian ratkaisemista tiedekunnan akateemisessa arviointiryhmässä. Vastineen ja mahdollisen oikaisupyynnön käsittelee tiedekuntaneuvosto

20 §

Filosofian tohtorin tutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on 1) suoritettava liseniaatin tutkinto tai 18 §:ssä esitetyt liseniaatin tutkinnon vaatimusten kohta 1; sekä 2) laadittava väitöskirja noin 180 opintopistettä, jonka tiedekunta julkisen tarkastuksen jälkeen hyväksyy.

Väitöskirjan on oltava itsenäiseen tutkimukseen perustuva, joltain luonnontieteen alalta uutta tietoa luova tieteellinen esitys.

Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä myös useita samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja ja niistä laadittu tiivistelmä. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjul-

kaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

21§

Väitöskirjojen esitarkastajat määrää tutkimusdekaani oppiaineen professorin esityksestä ja vastaväittäjän (-jät) ja kustoksen oppiaineen professorin tai ohjaajan esityksestä.

Tiedekunnan akateeminen arviointiryhmä myöntää väittelyluvan väitöskirjaksi tarkoitetulle tutkimukselle ja arvostelee väitöskirjat.

Esityksen tutkimusdekaanille väitöskirjan esitarkastajista tekee oppiaineen professori siinä vaiheessa, kun tiedekuntaan on toimitettu väitöskirjaksi tarkoitettu käsikirjoitus tai artikkeliväitöskirjaan kuuluvat julkaisut, käsikirjoitukset ja tiivistelmät kolmena (3) kappaleena. Esitykseen liitetään kirjalliset perustelut asiantuntijoiden valinnoista.

Esitarkastajat, joita on vähintään kaksi (2), valitaan oman tiedekunnan ulkopuolelta. Laitoksen dosentti, joka ei kuitenkaan kuulu laitoksen henkilökuntaan, voi toimia myös tarkastajana. Väitöskirjan ohjaaja ei voi toimia työn tarkastajana.

Esitarkastajien on oltava vähintään tohtorin tutkinnon suorittaneita tai professorin virkaan nimettyjä.

Esitarkastajille varataan aikaa lausunnon antamiseen enintään kaksi (2) kuukautta. Tiedekunnan akateeminen arviointiryhmä myöntää väittelyluvan esitarkastajien lausuntojen perusteella

Tutkimusdekaani nimeää vastaväittäjän(t) ja kustoksen oppiaineen professorin tai työn ohjaajan esityksestä. Heidän esteellisyydestään on voimassa, mitä Hallintolain 28 §:n säädetään. Vastaväittäjän valinta tulee perustella kirjallisesti. Työn esitarkastaja voi toimia vastaväittäjänä. Vastaväittäjä valitaan oman tiedekunnan ulkopuolelta. Työn ohjaaja ei voi toimia vastaväittäjänä. Kustoksena voi toimia joko professori tai työn ohjaaja. Vastaväittäjä ja kustos nimetään vasta väittelyluvan myöntämisen jälkeen.

Vastaväittäjä antaa lausuntonsa yhden (1) kuukauden kuluessa väitöksestä ja tekee esityksen arvolauseesta tiedekunnassa

Luonnontieteellinen tiedekunta

noudatettavien arvosteluperusteiden mukaisesti. Myös kustos voi antaa oman lausuntonsa.

Tiedekunnan akateeminen arviointiryhmä päättää väitöskirjan hyväksymisestä ja arvolauseesta.

Väitöskirja arvostellaan asteikolla 1-5.

Väitöskirjan tekijällä on oikeus antaa vastine esitarkastajien painatuslupaa koskevista lausunnoista samoin kuin vastaväittäjän lausunnosta ennen asian ratkaisemista tiedekunnan akateemisessa arviointiryhmässä. Vastineen ja mahdollisen oikaisupyynnön käsittelee tiedekuntaneuvosto.

XI Erinäisiä määräyksiä

22 §

Tiedekuntaneuvosto hyväksyy perustutkintojen opetussuunnitelmien rakenteet ja yleiset osat mukaan lukien opintojaksojen nimet ja laajuudet maaliskuun loppuun mennessä. Perustutkintojen opetussuunnitelmien opintojaksokohtaiset osat hyväksyy laitosneuvosto toukokuun loppuun mennessä.

Aineenopettajan koulutuksessa opetussuunnitelman hyväksyy opetettavan aineen opintoihin kuuluvien opintojaksojen osalta luonnontieteellinen tiedekunta sekä järjestämien aineenopettajan kasvatustieteellisiin opintoihin kuuluvien opintojaksojen osalta kasvatustieteiden tiedekunta. Luonnontieteellinen tiedekunta vahvistaa kuitenkin opetussuunnitelman mainittujen opintojaksojen nimien, tavoitteiden, käsiteltävien asiakokonaisuuksien, laajuuksien ja ajoituksen osalta.

Opintojen hyväksilukeminen

23 §

Edellyttäen, että tutkinnolle asetetut yleiset tavoitteet saavutetaan, opiskelija voi lukea opintokokonaisuudesta vastaavan opettajan hyväksymällä tavalla hyväkseen muissa kotimaisissa tai ulkomaisissa korkeakouluissa tai ammatillisissa oppilaitoksissa suoritettuja opintoja, jotka vastaavat määrällisesti ja laadullisesti koulutusohjelmaan sisältyviä

opintojaksoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla. Ulkomaisissa korkeakouluissa suoritettujen tutkintojen tai niiden osien lukemisesta opiskelijan hyväksi päättää tiedekunta ottaen huomioon, mitä asiasta on muutoin säädetty. Tiedekunta voi myöntää opiskelijalle luvan korvata koulutusohjelmaan kuuluvia opintojaksoja sellaisilla opintojaksoilla, jotka eivät kuulu koulutusohjelman opetussuunnitelmaan, edellyttäen, että tutkinnossa muuten toteutuvat tutkintoasetuksen asetuksen ja tämän pysyväämääräyksen määräykset.

Muulla suoritettujen opintojen hyväksilukemisen tiedekunnassa päättää pääaineen osalta opiskelijan pääainelaitos ja sivuaineopintojen osalta opetusta antava sivuainelaitos.

Muuhun suoritettuun alempaan tai ylempään korkeakoulututkintoon sisältyviä opintoja voidaan hyväksilukea tiedekunnassa suoritettavaan kandidaatin tutkintoon yhteensä enintään 60 opintopistettä. Muuhun suoritettuun ylempään korkeakoulututkintoon sisältyviä opintoja voidaan hyväksilukea tiedekunnassa suoritettavaan maisterin tutkintoon yhteensä enintään 40 opintopistettä. Näiden opintopistemäärien lisäksi tutkintoon voidaan hyväksilukea muuhun tutkintoon sisältyvistä opinnoista kieliopinnot. Aiempien ja jo muuhun tutkintoon sisältyvien suoritusten perusteella ei voi korvata kandidaattitutkielmaa, kypsyysnäytettä tai pro gradu -tutkielmaa eikä myöskään lisensiaattitutkimusta tai väitöskirjaa.

Uuden pääaineen laitos voi yllämainitun lisäksi hyväksilukea muulla suoritettujen, myös muuhun samantasoiseen tai ylempään tutkintoon sisältyvien opintojen perusteella tutkintoon kuuluvan uuden pääaineen sivuainekokonaisuuden enintään 25 opintopisteen laajuisena laitosneuvoston hyväksymien periaatteiden mukaisesti.

Opintosuoritusten vanheneminen

24 §

Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettut opintojaksot ja opintokokonaisuudet vanhenevat kymmenessä vuodessa. Yli kymmenen vuotta vanhempien

Luonnontieteellinen tiedekunta

osasuoritusten voimassaolosta päättää asianomainen laitos.

Opetussuunnitelmassa päätetään lyhyemmästäkin opintosuoritusten vanhenemista koskevasta määräajasta.

Tutkintoa varten suoritettavat opintokokonaisuudet eivät vanhene, mutta koulutusohjelma voi tarvittaessa vaatia opiskelijaa täydentämään ja ajanmukaistamaan aikaisempia opintojaan. Täydentävät opinnot eivät sisälly luonnontieteiden kandidaatin 180 opintopisteen eikä filosofian maisterin tutkinnon 120 opintopisteen minimilaajuuteen.

XII Tutkintotodistukset

25 §

Luonnontieteellinen tiedekunta antaa opiskelijalle hänen suorittamastaan tutkinnosta tutkintotodistuksen sekä erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitetun liitteen.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan koulutusohjelma, pääaine ja mahdollinen erikoistumislinja, pää- ja sivuainekokonaisuuksien laajuudet ja arvosanat, muiden opintojen opintopistemäärä sekä tutkinnon kokonaislaajuus.

Filosofian maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan koulutusohjelma, pääaine ja mahdollinen suuntautumisvaihtoehto, pää- ja sivuainekokonaisuuksien laajuudet ja arvosanat, pro gradu -tutkielman arvosana, muiden pääaineopintojen opintopistemäärä, muiden opintojen opintopistemäärä sekä tutkinnon kokonaislaajuus.

Suoritettu opintokokonaisuus merkitään tutkintotodistukseen, mikäli sen laajuus on vähintään 25 opintopistettä. Erityisestä syystä, jos luonnontieteellisen tiedekunnan jonkin koulutusohjelman opetussuunnitelmassa on erikseen määriteltä, sivuainemerkintä voidaan antaa myös vähintään 15 opintopisteen kokonaisuudesta.

Opiskelijan suorittamat pohjakoulutusta täydentävät opinnot merkitään tutkintotodistukseen erillisenä kohtana.

Filosofian maisterin tutkinnon aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa valmistuville annetaan lisäksi erillistodistus, jossa toden-

netaan sekä luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon että filosofian maisterin tutkintoon kuuluvien opintojen ja opintokokonaisuuksien opetustoimen henkilöstön kelpoisuuksista annetun asetuksen (986/1998, muutosasetus 865/2005) mukainen kelpoisuus koskien opetettavia aineita ja opettajan pedagogisia opintoja.

Lisensiaatin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan koulutusohjelma, pääaine, jatko-opintokokonaisuuden laajuus ja arvosana sekä lisensiaatintutkimuksen nimi ja arvosana.

Tohtorin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan koulutusohjelma, pääaine ja arvosana sekä väitöskirjan nimi, arvosana ja hyväksymispäivä.

Luonnontieteen kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan opiskelijan osoittama asetuksen 794/2004 6 §:n mukainen kielitaito. Kun opiskelija on osoittanut kielitaidon alemmassa korkeakoulututkinnossa, filosofian maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan, että kielitaito on osoitettu alemmassa korkeakoulututkinnossa ja merkitty siitä annettuun todistukseen.

XIII Voimaantulomääräys

26 §

Tämä tutkintosääntö tulee voimaan 1.8.2005 alkaen. Ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneet ovat voineet opiskella luonnontieteiden kandidaatin, filosofian maisterin, filosofian lisensiaatin tai filosofian tohtorin tutkintoa varten 31.7.2008 saakka 31.7.2005 voimassa olleiden määräysten mukaisesti tai siirtyä opiskelemaan tämän tutkintosäännön mukaisesti tiedekunnan ja laitosten erikseen määräämällä tavalla.

Tarkemmat määräykset

27 §

Tarkempia määräyksiä tämän tutkintosäännön soveltamisesta antaa tiedekunta, ellei muuta ole säädetty tai määrätty.