UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

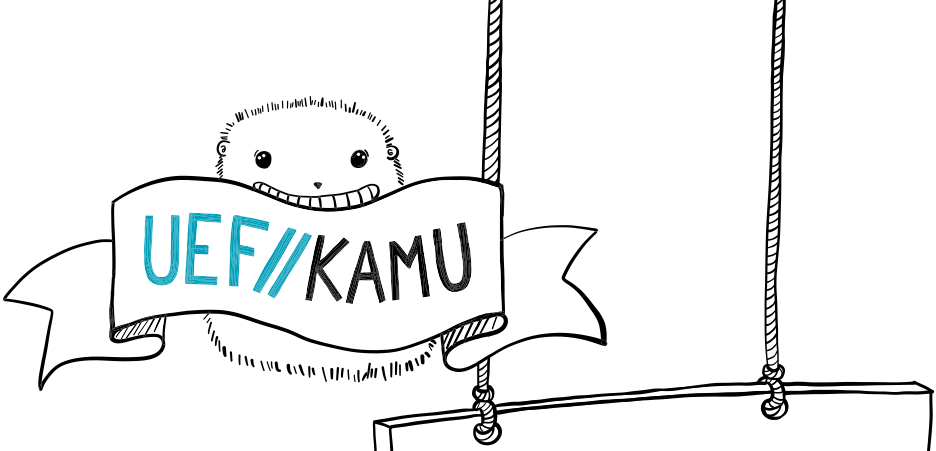
UEF//

OPINTO-OPAS

2016 2017

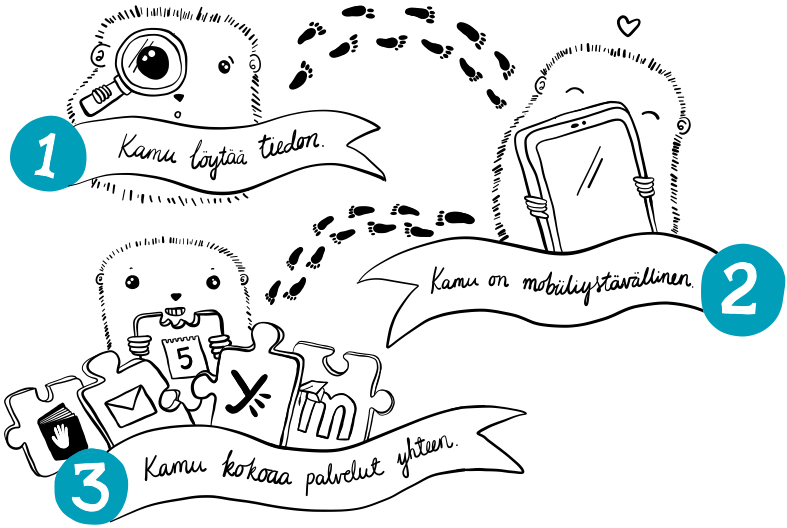
LUONNONTIETEIDEN JA METSÄTIETEIDEN TIEDEKUNTA

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO JOENSUU | KUOPIO | SAVONLINNA



UEFin opiskelijoiden oma intranet on nimeltään UEF//Kamu. Kamusta löydät kaiken oleellisen: siellä ovat opintoihin liittyvät tiedot, ajankohtaiset asiat sekä keskustelut opiskelukavereittesi kanssa. Kamu on kamusi koko opintojen ajan!

MIKÄ IHMEEN KAMU?



LUONNONTIETEIDEN JA METSÄTIETEIDEN TIEDEKUNTA

OPINTO-OPAS 2016-2017

BIOLOGIA

FYSIIKKA

KEMIA

MATEMATIIKKA

METSÄTIEDE

SOVELLETTU FYSIIKKA

TIETOJENKÄSITTELYTIEDE

YMPÄRISTÖTIEDE

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO JOENSUU | KUOPIO | SAVONLINNA

UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Itä-Suomen yliopisto

Joensuun kampus
Yliopistokatu 2
PL 111, 80101 Joensuu
013 251 111 (vaihde)

Kuopion kampus
Yliopistonranta 1
PL 1627, 70211 Kuopio
0207 872 211 (vaihde)

Savonlinnan kampus
Kuninkaankartanonkatu 5
PL 86, 57101 Savonlinna
015 51 170 (vaihde)

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta
www.uef.fi/lumet

uef.fi

Oppaan toimittajat
Kaisa Laitinen, hallintopäällikkö

Painopaikka
Grano Oy

Sisällys

Tiedekunnan opiskelijalle ***5***

Tiedekunnan esittely ***6***

Yleistä 6

Laitokset 7

Yhteystiedot 10

Tiedekunnan neuvontapalvelut ***13***

Opintojen ohjaus 13

Opinto-oikeudet ***16***

Tiedekunnassa suoritettavat tutkinnot 16

Opinto-oikeuden siirto ja pääaineen vaihtaminen 17

Kielitaitovaatimukset 18

HOPS ja sen laatiminen 19

Opetussuunnitelmat ja tutkintorakenteet ***22***

Biologia 26

Perustutkinnot *33*

Kansainvälinen maisteriohjelma biologiassa *49*

Fysiikka 55

Perustutkinnot *56*

Kansainvälinen maisteriohjelma fysiikassa *72*

Kemia 74

Perustutkinnot *76*

Kansainvälinen maisteriohjelma kemiassa *95*

Matematiikka 97

Perustutkinnot *97*

Metsätiede 117

Perustutkinnot *117*

Kansainväliset maisteriohjelmat metsätieteessä *134*

Sovellettu fysiikka 144

Perustutkinnot *147*

Kansainvälinen maisteriohjelma sovelletussa fysiikassa *154*

Tietojenkäsittelytiede 157
Perustutkinnot *158*
Kansainväliset maisteriohjelmat tietojenkäsittelytieteessä *174*
Ympäristötiede 178
Perustutkinnot *183*
Kansainvälinen maisteriohjelma ympäristötieteessä *197*

Tiedekunnan tarjoama sivuaineopetus 199

Biologia sivuaineena, Joensuun kampus 199
Fysiikka sivuaineena, Joensuun ja Kuopion kampus 201
Kemia sivuaineena, Joensuun kampus 203
Matematiikka sivuaineena, Joensuun ja Kuopion kampus 204
Metsätiede sivuaineena, Joensuun kampus 207
Tietojenkäsittelytiede sivuaineena, Joensuun ja Kuopion kampus 208
Tilastotiede sivuaineena, Joensuun ja Kuopion kampus 209
Ympäristötiede sivuaineena, Kuopion kampus 211
Monitieteiset opintokokonaisuudet ja muu opetustarjonta 213
JOO-opinnot 213

Opintoja koskevia ohjeita 214

Tenttikäytännöt ja tentteihin ilmoittautuminen 214
Opintokokonaisuuksien merkitseminen ja arvostelu 215
Sisällyttäminen/ korvaavuudet 219
Harjoittelu ja kv-vaihto 220
Tutkielmat 221
Tutkinnon hakeminen 222

Ohjeet ja määräykset 224

Tiedekunnan tutkintoja ja opintoja koskevat pysyväismääräykset 224

Tiedekunnan opiskelijalle

Tervetuloa opiskelijaksi Itä-Suomen yliopiston luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekuntaan!

'Yliopistojen tehtävänä on edistää vapaata tutkimusta sekä tieteellistä ja taiteellista sivistystä, antaa tutkimukseen perustuvaa ylintä opetusta sekä kasvattaa opiskelijoita palvelemaan isänmaata ja ihmiskuntaa.' Yliopistolaki 558/ 2009.

Opiskelua luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa sääätelevät mm. asetus yliopistojen tutkinnoista (794/2004) ja yliopistolaki (558/2009) sekä Itä-Suomen yliopiston sisäiset säännöt ja määräykset. Tämä opas on pyritty laatimaan siten, ettei opiskelijan ole yleensä tarpeen tutustua näihin säädöksiin. Tarvittaessa voi tutustua säädöksiin yliopiston verkkosivuilla.

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa opintoneuvontaa annetaan kahdella tasolla. Tiedekunnan opintohallinnon henkilöstö antaa opiskelijavalintaan, opinto-oikeuksiin, tutkinnon rakenteeseen, tutkinnon suorittamiseen ja valmistumiseen liittyvää neuvontaa. Laitoksilla annetaan pääainekohtaista neuvontaa pää- ja sivuaineopiskelijoille.

Tiedekunnan esittely

YLEISTÄ

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan toiminta-ajatuksena on tieteellisesti korkeatasoinen, korkean yhteiskunnallisen vaikuttavuuden omaava luonnontieteellinen ja metsätieteellinen koulutus ja tutkimus. Tiedekunta toimii sekä Joensuun että Kuopion kampuksella. Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan lisäksi Itä-Suomen yliopistossa on filosofinen tiedekunta, terveystieteiden tiedekunta, sekä yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta.

Itä-Suomen yliopiston vahvuusaloilla on merkittävä painotus luonnontieteelliseen ja metsätieteelliseen tutkimukseen ja koulutukseen, missä erityisesti metsä ja ympäristö sekä uudet teknologiat ja materiaalit ja niihin pohjautuvat tutkimuksen painoalat ovat luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan koulutuksessa ja tutkimuksessa vahvasti esillä.

Tiedekunnan hallintopalvelut tarjoaa hallintopalvelukeskus, joka tuottaa opetus- ja tutkimustoiminnan tukipalveluita. Esimerkiksi sihteerit kuuluvat hallintopalvelukeskukseen, vaikka heidän työpisteensä ovat usein jollain laitoksella. Hallintopalvelukeskuksen esimiehenä toimii johtava hallintopäällikkö. Hallintopalvelukeskuksen henkilökunta ja työtehtävät on kuvattu tiedekunnan www-sivuilla uef.fi/fi/uef/lumet/yhteystiedot.

Itä-Suomen yliopiston opinto- ja opetuspalvelut palvelee yliopistoon hakevia, yliopiston opiskelijoilta, yliopiston henkilökuntaa sekä yhteistyökumppaneita. Opinto- ja opetuspalveluiden palveluita opiskelijoille ovat:

- Hakijapalvelut
- Kansainväliset liikkuvuuspalvelut
- Koulutuspalvelut
- Opetusteknologiapalvelut
- Opintopsykologipalvelut (ml. neuvonta esteettömästä opiskelusta)
- Opintotuki
- Opiskelijarekisteri ja asiakasneuvonta
- Rekrytointipalvelut
- TVT-tukipalvelut

- Ura- ja ohjauspalvelut

Opiskelijoiden palvelut löytyvät verkosta Opiskelu-sivuilta osoitteesta uef.fi/opiskelu. Tiedustelut sähköpostitse: opiskelu@uef.fi.

Tiedekunnan ylin päättävä elin on tiedekuntaneuvosto, jonka tehtävät on määritelty Itä-Suomen yliopiston hallintojohtosäännössä. Tiedekuntaneuvostoon kuuluvat jäsenet edustavat professoreja, muuta opetushenkilökuntaa ja muuta henkilökuntaa sekä opiskelijoita. Dekaani toimii tiedekuntaneuvoston puheenjohtajana. Tiedekuntaneuvosto kokoontuu noin kerran kuukaudessa. Tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjat ovat nähtävillä tiedekunnan ja yliopiston verkkosivuilla.

LAITOKSET

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa on kuusi opetusta antavaa yksikköä, jotka toimivat Joensuun ja Kuopion kampuksilla. Opetusta antavien yksiköiden päätehtävä on tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva perus- ja jatkokoulutus omassa oppiaineessaan. Näitä yliopiston ydintehtäviä toteuttava henkilöstö koostuu professoreista, yliopistotutkijoista, yliopistonlehtoreista, dosenteista, tutkijoista sekä tutkimusta ja koulutusta avustavasta henkilökunnasta. Lisäksi tiedekuntaan kuuluvat erillisinä yksikköinä Mekrijärven tutkimusasema ja SIB-Labs.

Fysiikan ja matematiikan laitos

Fysiikan ja matematiikan laitoksella Joensuun kampuksella on vahva tutkimus- ja koulutusperinne edustamillaan tieteenaloilla. Laitoksen toiminta koostuu kolmesta pääalasta, jotka ovat matematiikka, fotoniikka, ja fysiikan ja matematiikan opettajien koulutus. Kaikilla näillä aloilla tarjotaan koulutusta, joka pohjautuu korkeatasoiseen tieteelliseen tutkimukseen. Tutkimuksen korkea kansainvälinen taso on todettu myös kansainvälisissä arvioinneissa ja tavoitteena on nostaa se entistäkin korkeammalle tasolle.

Kemian laitos

Kemian laitoksen tehtävänä on kemian alan korkeatasoinen opetus ja tutkimus sekä oman osaamisalueen yhteiskunnallinen vuorovaikutus. Joensuun kampuksella toimivan laitoksen tutkimusalueet ulottuvat kemian alan rajoille, materiaalitieteeseen, jopa

fysiikkaan ja molekyylibiologiaan asti. Kemian laitoksella tutkitaan mm. proteiinien rakenteita ja ominaisuuksia atomitasolla sekä kehitetään uusia erikoismateriaaleja ja katalyyttejä kemian teollisuuden tarpeisiin.

Metsätieteiden osasto

Metsätieteiden osasto Joensuun kampuksella on tieteenalallaan kansainvälisesti arvostettu tutkimus- ja koulutusyksikkö, jossa koulutetaan ammatillisesti osaavia ja yhteistyökykyisiä asiantuntijoita metsä- ja ympäristöalan kotimaisiin ja kansainvälisiin tehtäviin. Osaston tutkimusaloja ovat mm. metsäekologia, metsänhoito, metsäsuunnittelu, kaukokartoitus ja laserkeilaus sekä puunkorjuun logistiikka. Tieteellinen julkaisutoiminta on vilkasta, ja osastolla julkaistaan vuosittain 50 - 70 tutkimusartikkelia kansainvälisissä sarjoissa.

Lähes kaikki metsätieteistä opiskelupaikan ottaneet perustutkinto-opiskelijat suorittavat maisterintutkinnon. Suomenkielisen maisterintutkinnon lisäksi maisterintutkinnon voi suorittaa myös englanninkielisissä maisteriohjelmissa. Tieteellisenä jatkotutkintona metsätieteiden osastolla voi suorittaa maatalous- ja metsätieteiden tohtorin tai filosofian tohtorin tutkinnon metsätieteissä. Osaston koordinoima metsätieteiden tutkijakoulutusohjelma tarjoaa hyvät puitteet jatkokoulutukselle.

Sovelletun fysiikan laitos

Sovelletun fysiikan laitoksella Kuopion kampuksella erityisalat ovat ympäristöfysiikka, teknillinen ja laskennallinen fysiikka ja lääketieteellinen fysiikka erilaisine teknis-luonnontieteellisine sovelluksineen. Laitoksen opetus perustuu tutkimukseen, joka on kansainvälisessä arvioinnissa todettu erinomaiseksi.

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tietojenkäsittelytieteen laitos toimii kahdella kampuksella, Joensuussa Tiedepuistossa ja Kuopiossa Technopoliksessa. Kummallakin kampuksella voi opiskella tietojenkäsittelytiedettä pää- ja sivuaineena sekä tilastotiedettä sivuaineena. Lisäksi Joensuun kampuksella voi opiskella tietotekniikan aineenopettajaksi.

Kuopion kampuksella opetuksen painopisteinä ovat tietojenkäsittelytieteen kandidaattikoulutus ja suomenkielinen maisterikoulutus, jossa voi suuntautua älytekniikkaan ja

data-analytiikkaan. Joensuun kampuksella opetuksen painopisteenä on kandidaattikoulutuksen lisäksi englanninkielinen maisterikoulutus, jossa voi suuntautua älykkääseen medialaskentaan sekä opetus- ja kehitysteknologioihin.

Tietojenkäsittelytieteessä on kaksi päätutkimussuuntaa: älykäs medialaskenta, sekä opetus- ja kehitysteknologiat. Näistä ensimmäisellä on tutkimusryhmiä molemmilla kampuksilla ja toisella Joensuun kampuksella. Laitoksen toinen oppiaine on tilastotiede, jossa tutkimus on keskittynyt erityisesti tilastotieteen sovellutuksiin metsätieteissä. Tietojenkäsittelytieteen tutkijakoulutus tapahtuu yliopiston tohtoriohjelmassa Doctoral Programme in Science, Technology and Computing (SCITECO).

Ympäristö- ja biotieteiden laitos

Ympäristö- ja biotieteiden laitos on valtakunnallisesti suurin ympäristöalan tutkimus- ja koulutusyksikkö. Sen kahdesta oppiaineesta ympäristötiede sijaitsee Kuopion ja biologia Joensuun kampuksella. Laitos on monitieteinen ja opetus nojaa vahvasti kansainvälisesti korkeatasoiseen tutkimukseen, jossa hyödynnetään eri tieteenaloja yhdistävää tarkastelutapaa. Opetuksessa ja tutkimuksessa perehdytään monipuolisesti eliökuntaan geenitasolta ekosysteemitasolle, fysikaalisiin ja kemiallisiin ympäristöterveysriskeihin, sekä ympäristöteknologioihin ja niiden kautta paikallisiin sekä globaaleihin ympäristöhaasteisiin. Keskiössä ovat ihmisen ja ympäristön vuorovaikutusten ymmärtäminen, ihmisen toiminnan ympäristövaikutukset, ympäristönmuutoksen vaikutukset eliöihin sekä ihmisten terveyteen. Tämä monipuolinen ihmisen, eliöiden ja ympäristön vuorovaikutuksen tarkastelu on kansainvälisesti ainutlaatuista.

Laitokselta valmistuvilla maistereilla ja tohtoreilla on hyvin monipuoliset mahdollisuudet sijoittua laajaan kirjoon kotimaisia ja kansainvälisiä asiantuntijan tehtäviä, joiden hoitaminen edellyttää kestävän kehityksen periaatteiden ja ympäristöongelmien ymmärtämistä ja ratkaisukykyä. Lisäksi ympäristö- ja biotieteiden laitos on valtakunnallisesti merkittävä biologian opettajien kouluttaja.

YHTEYSTIEDOT

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta 1.8.2016

Dekaani	Professori Jukka Jurvelin, p. 029 4453330
Varadekaani	Professori Elina Oksanen, p. 029 4453082
	Dekaanit ottavat vastaan sopimuksen mukaan.

Kuopion kampus

Käyntiosoite	Yliopistonranta 1D, 1E, 1F (Melania, Snellmania)
	Mikrokatu 1D, 1F (Technopolis)
	Neulaniementie 2 (Bioteknia)
Postiosoite	PL 1627, 70211 Kuopio

Joensuun kampus

Käyntiosoite	Yliopistokatu 7 (Natura, Futura, Metria, Borealis)
	Länsikatu 15 (Tiedepuisto)
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu

Sähköposti	lumetdk(at)uef.fi.
	Henkilökunnan sähköpostiosoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi(at)uef.fi
Internet	www.uef.fi/lumet

Fysiikan ja matematiikan laitos

Johtaja	Professori Timo Jääskeläinen, p. 029 4453000
Varajohtaja	Professori Risto Korhonen, p. 029 4453239
Käyntiosoite	Tulliportinkatu 1 (Educa)
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu
Sähköposti	fysmat (at) uef.fi
Internet	www.uef.fi/fysmat

Kemian laitos

Johtaja	Professori Mika Suvanto, p. 029 4453451
Varajohtaja	Professori Juha Rouvinen, p. 029 4453450
Käyntiosoite	Yliopistokatu 7, (Futura)
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu
Sähköposti	kemian.laitos(at)uef.fi
Internet	www.uef.fi/kemia

Metsätieteiden osasto

Johtaja	Professori Jouni Pykäläinen, p. 029 4453261
Varajohtaja	Yliopistotutkija Jukka Malinen, p. 050 522 6469
Käyntiosoite	Yliopistonkatu 7 (Borealis)
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu
Internet	www.uef.fi/metsa

Sovelletun fysiikan laitos

Johtaja	Professori Kari Lehtinen, p. 029 5392164
Varajohtaja	Professori Marko Vauhkonen, p. 029 4453408
Käyntiosoite	Yliopistonranta 1F (Melania)
Postiosoite	PL 1627, 70211 Kuopio
Internet	www.uef.fi/sovfys

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Johtaja	Professori Markku Hauta-Kasari, p. 029 4453658
Varajohtaja	Professori Matti Nykänen, p. 029 4453585

Joensuun kampus:

Käyntiosoite	Länsikatu 15, Joensuun tiedepuisto, 3. kerros,
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu
Sähköposti	amanuenssi (at) cs.joensuu.fi

Kuopion kampus:

Käyntiosoite	Microkatu 1, Technopolis, F- ja G-siipi, 1. ja 2. krs. ja Neulaniementie 2, Bioteknia 2 (sisäänkäynti Mikrokadulta) 1. ja 2. kerros
Postiosoite	PL 1627, 70211 Kuopio
Sähköposti	compsci(at)cs.uku.fi
Internet	www.uef.fi/cs

Ympäristö- ja biotieteiden laitos

Johtaja	Professori Maija-Riitta Hirvonen, p. 029 4453715
Varajohtaja	Yliopistotutkija Jarkko Akkanen, p. 029 4453033

Kuopion kampus:

Käyntiosoite	Yliopistonranta 1E, D (Snellmania, Kuopio)
Postiosoite	PL 1627, 70211 Kuopio

Joensuun kampus:

Käyntiosoite	Yliopistokatu 7 (Natura, Joensuu)
Postiosoite	PL 111, 80101 Joensuu
Internet	www.uef.fi/envbio

Mekrijärven tutkimusasema

Käyntiosoite	Yliopistontie 4, 82900 Ilomantsi
Internet	www. uef.fi/mekri

SIB-labs

Sähköposti	Info-siblabs(at)uef.fi
Internet	www.uef.fi/siblabs

Tiedekunnan neuvontapalvelut

OPINTOJEN OHJAUS

Opintojen ohjaus ja neuvonta ovat oleellinen osa opiskelun tukea myös yliopisto-opinnoissa. Riittävällä ja oikein ajoitetuilla ohjauspalveluilla autetaan opiskelijaa oman tulevaisuutensa suunnittelussa ja tuetaan opiskelijaa suorittamaan tutkintonsa tavoiteajassa.

Ohjaus ja neuvonta kuuluvat muodossa tai toisessa tiedekunnan koko henkilökunnan tehtäviin. Tiedekunnan opetustoiminnan kokonaisuuden ohjauksesta vastaa dekaani. Tiedekuntatasolla opintoasioista vastaava hallintopäällikkö antaa opiskelijoille opintoja ja opiskelua koskevaa yleistä ohjausta ja neuvontaa omaan tehtäväkenttäänsä liittyvissä asioissa, kuten opinto-oikeutta, tutkintoja, oikeusturvaa koskevissa asioissa. Tiedekunnan opintosihteerit neuvovat todistuksia ja opinnäytteitä koskevissa asioissa.

Opetusta antavissa yksiköissä erikseen nimetyt HOPS-ohjaajat auttavat henkilökohtaisen opintosuunnitelman eli HOPS:n laadinnassa. Opintojaksojen suorittamista koskevaa ohjausta antavat opintojaksojen opettajat tai vastuuhenkilöt. Tutkielmia ohjaavat opetusta antavien yksikköjen opettajat. Harjoitteluasioissa ohjausta antavat harjoittelun yhdyshenkilöt ja harjoittelu-opintojakson vastuuopettaja. Kansainvälistä opiskelijavaihtoa koskevissa asioissa voi kääntyä oppiaineen kv-vastuuhenkilön puoleen. Opintoasioita hoitavat sihteerit neuvovat opiskelijoita omaan tehtäväkenttäänsä, usein opintosuoritusten kirjaamiseen, kurssiaikatauluihin ja tentteihin, liittyvissä asioissa.

Yleistä neuvontaa opiskeluasioissa annetaan opinto- ja opetuspalveluissa. Siellä neuvotaan mm. ilmoittautumiseen, opintotukeen, asumiseen ja ulkomailla opiskeluun liittyvissä asioissa.

Uusille opiskelijoille järjestetään pienryhmäohjausta. Ohjauksen tarkoituksena on tutustuttaa opiskelijat yliopistoon ja opiskeluympäristöön sekä erityisesti oman pääaineensa opiskeluun ja opiskelijoihin. Uudet opiskelijat jaetaan pääaineensa mukaisesti ryhmiin.

Ryhmistä vastaavien oppiainetuutoreiden apuna ovat vertaistuutorit, jotka ovat vanhempia opiskelijoita.

Ohjauksen yleisiä tavoitteita ovat mm., että

- opiskelija sitoutuu yliopistoyhteisöön, opiskeluun ja opintoihin
- opiskelija suorittaa opintonsa mielekkäässä järjestyksessä ja valmistuu tavoiteajassa
- tavoitetutkinto on sisällöltään mielekäs, vastaa opiskelijan henkilökohtaisia tavoitteita sekä edistää työelämään sijoittumista ja siellä toimimista

Useimmat opiskelua koskevat ongelmat selviävät tutustumalla tähän opinto-oppaaseen ja opiskelijan oppaaseen sekä opiskelijan sivustoon verkossa. Oppaat löytyvät myös yliopiston verkkosivuilta. Tiedekunnan opinto-oppaaseen on koottu opetusyksiköiden opetussuunnitelmat (tutkintorakenteet, opintojaksoluettelot ja määräykset) sekä tiedekunnan määräykset ja ohjeet. Opinto-opasta painetaan kaikille uusille opiskelijoille, mutta opas on luettavissa myös tiedekunnan www-sivuilta (www.uef.fi). Lisäksi oppiaineiden opetussuunnitelmat, opetuksen aikataulut ym. ajankohtaiset ohjeet on viety WebOodiin (weboodi.uef.fi).

On hyvä tutustua myös uudelle opiskelijalle tarkoitettuun www-sivustoon osoitteessa www.uef.fi/fi/opiskelu/uudelleopiskelijalle. Sieltä löydät mm. uuden opiskelijan oppaan ja muuta opiskeluun (mm. opiskelun erityisjärjestelyt), opintoihin ja opiskelijaelämään liittyvää tietoa.

Tärkeistä ja ajankohtaisista asioista tiedotetaan eri tavoin, varmimmin kuitenkin laitosten ilmoitustauluilla, laitosten jakelulistoilla ja/tai viestiryhmillä tai laitosten verkkosivuilla. Myös tiedekunnan opiskelijoiden omat ainejärjestöt opastavat opiskelijaa. Ainejärjestöistä saa tietoa mm. yliopiston verkkosivuilta seuraavasti:

- Bunsen ry on kemian opiskelijoiden ainejärjestö, http://bunsenry.webs.com, Joensuu
- Epsilon ry on matematiikan, fysiikan ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoiden ainejärjestö, http://cs.joensuu.fi/~epsilon, Joensuu
- Serveri ry on tietojenkäsittelytieteen opiskelijoiden ainejärjestö, http://www.serveriry.fi, Kuopio
- Hyeena ry on ympäristöalan ja fysiikan opiskelijoiden ainejärjestö, http://www.hyeena.net, Kuopio

- Kulti ry on biokemian ja soveltavan bioteknologian opiskelijoiden ainejärjestö, http://kultiry.net/wp3, Kuopio
- Metsäylioppilaat ry on metsätieteen opiskelijoiden ainejärjestö, http://jmyo.fi/wordpress, Joensuu
- Mikrovillus ry on biologian opiskelijoiden ainejärjestö, http://www.uef.fi/fi/mikrovillus, Joensuu

Opinto-oikeudet

TIEDEKUNNASSA SUORITETTAVAT TUTKINNOT

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa on seuraavat luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkintoon johtavat pääaineet: biologia, biotieteet (ei opiskelijavalintaa), fysiikka, kemia, matematiikka, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede (ei opiskelijavalintaa), sovellettu fysiikka, ympäristötiede ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin (MMK) tutkintoon johtava pääaine metsätiede. Kandidaatin tutkinnon laajuus on molemmilla koulutusaloilla 180 opintopistettä (op). Laajojen kandidaattiohjelmien, biologia-ympäristötiede ja matematiikka-fysiikka-kemia, opetussuunnitelma sisältää kaikille yhteisiä opintoja, jolloin oma suuntautuminen valitaan myöhemmin opintojen aikana. Biotieteisiin ja tilastotieteeseen ei oteta uusia pääaineopiskelijoita.

Tiedekunnassa on seuraavat filosofian maisterin (FM) tutkintoon johtavat pääaineet ja erikoistumislinjat biologia; biotieteet, jossa erikoistumislinjat biokemia, biotekniikka ja soveltava eläintiede (31.7.2017 saakka); fysiikka; kemia, jossa erikoistumislinjat kemisti ja kemistitutkija; matematiikka; sovellettu fysiikka; tietojenkäsittelytiede; tilastotiede (31.7.2017 saakka) sekä ympäristötiede, jossa erikoistumislinjat ympäristöterveys ja ympäristöbiologia. Lisäksi filosofian maisterin tutkinto voidaan suorittaa aineenopettajan koulutuksessa biologian, fysiikan, kemian, matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen pääaineissa. Maatalous- ja metsätieteiden maisterin (MMM) tutkintoon johtava pääaine on metsätiede. Tiedekunnassa on useita filosofian maisterin tutkintoon tai maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoon johtavia kansainvälisiä maisteriohjelmia, joita esitellään pääaineiden kuvauksen yhteydessä. Maisterin tutkinnon laajuus on 120 op.

Tutkintojen ja opintojen tavoitteet ja sisällöt on määritelty opetussuunnitelmissa. Maisterin opinnoilla saavutetaan jatkokoulutusvalmius kyseisessä pääaineessa.

Tutkintojen suorittamisaikaa on rajattu lainsäädännöllä. Opintoaikojen rajaaminen koskee niitä alempaan (kandidaatti) ja ylempään (maisteri) korkeakoulututkintoon johtavia opiskeluoikeuksia, jotka on myönnetty alkamaan 1.8.2005 tai sen jälkeen. Tutkintojen yhteenlaskettu tavoiteaika on viisi lukuvuotta siten, että kandidaatin tutkinnon tavoiteaika on kolme ja maisterin tutkinnon kaksi lukuvuotta. Sekä alempaan että ylempään korkeakoulututkintoon johtavassa koulutuksessa opiskelijalla on oikeus suorittaa tut-

kintonsa kahta lukuvuotta niiden yhteenlaskettua tavoiteaikaa pidemmässä ajassa. Pelkästään alempaan korkeakoulututkintoon johtavassa koulutuksessa oikeus suorittaa tutkinto on yksi vuosi tavoiteaikaa pidempi. Pelkästään ylempään korkeakoulututkintoon johtavassa koulutuksessa oikeus suorittaa tutkinto on kaksi vuotta tavoiteaikaa pidempi. Opintoaikojen rajauksesta ja lisäajan hakemisesta on kerrottu tarkemmin mm. Itä-Suomen yliopiston Opiskelijan oppaassa.

OPINTO-OIKEUDEN SIIRTO JA PÄÄAINEEN VAIHTAMINEN

Tiedekuntaan voidaan ottaa siirto-opiskelijana toisessa suomalaisessa korkeakoulussa saman alan opintoihin hyväksytty opiskelija, jolla tiedekunta toteaa olevan riittävästi opintoja. Hakijan edellytetään suorittaneen perusopintoja (25 op) vastaavan määrän opintoja siinä aineessa, johon hän hakee. Siirto-opiskelijaksi voi hakea aikaisintaan yhden lukuvuoden opintojen jälkeen. Siirto-opiskelijoita otetaan luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa seuraaviin hakukohteisiin: biologia (Joensuu), fysiikka (Joensuu), sovellettu fysiikka (Kuopio), kemia (Joensuu), matematiikka (Joensuu), metsätiede (Joensuu), tietojenkäsittelytiede (Joensuu), tietojenkäsittelytiede (Kuopio) ja ympäristötiede (Kuopio).

Pääaineen vaihtaminen Itä-Suomen yliopiston sisällä on mahdollista, jos hakija on suorittanut hakuajan päättymiseen mennessä haettavan aineen perusopinnot (25 op) sivuaineopiskelijoille arvosanalla hyväksytty.

Hakuaikoja siirto-opiskelijaksi tai pääaineen vaihtamiseksi on useampia ja ne vahvistetaan vuosittain. Hakeminen tapahtuu erillisvalintojen hakulomakkeella.

Tiedekunnan sisällä pääaineen vaihtaminen on mahdollista samoin kriteerein kuin tiedekuntien välisessä pääaineen vaihtamisessa. Kampuksen vaihtaminen saman pääaineen sisällä on mahdollista tietojenkäsittelytieteessä.

KIELITAITOVAATIMUKSET

Äidinkielen opinnot

Äidinkielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa taito, 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. Äidinkielen taito osoitetaan 4 opintopisteen laajuisilla suullisen ja kirjallisen viestinnän opinnoilla sekä kypsyysnäytteellä.

Luonnontieteiden kandidaatin ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä kandidaatintutkielman alaan ja tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä pro gradu -tutkielman alaan. Opiskelijan on osoitettava maisterin tutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua suomen tai ruotsin kielen taitoa, mikäli hän ei ole osoittanut sitä samalla kielellä suoritetussa kandidaatin tutkinnossa.

Opiskelija voi laitoksen suostumuksella antaa kypsyysnäytteen muulla kuin suomen tai ruotsin

kielellä, jos häneltä ei vaadita tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua kielitaitoa. Kypsyysnäytteellä osoitetaan tällöin perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan.

Toisen kotimaisen kielen opinnot

Toisen kotimaisen kielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa taito, 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 3 op.

Toisen kotimaisen kielen opintoja ei vaadita opiskelijalta, joka saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä. Tällöin toisen kotimaisen kielen opinnoista ei saa opintopisteitä. Toisen kotimaisen kielen kokeiden toimeenpanemisessa

noudatetaan soveltuvin osin sitä, mitä suomen ja ruotsin kielen taidon osoittamisesta valtionhallinnossa annetussa asetuksessa (481/2003) on säädetty.

Vieraan kielen opinnot

Vieraan kielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa opiskelun, oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen kannalta tarpeellinen vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito. Opiskelijan tulee osoittaa nämä taidot englannissa tai jossakin muussa tiedekunnan hyväksymässä kielessä. Vieraan kielen opintojen laajuus on kandidaatin tutkinnossa 2 opintopistettä ja maisterin tutkinnossa 2 opintopistettä.

Muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä saaneilta vaadittavat kieliopinnot

Suoraan maisterin tutkintoa suorittamaan hyväksytyltä ja muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä saaneelta opiskelijalta vaadittavista kieliopinnoista määrätään tutkintovaatimuksissa.

Tarkempia kuvauksia kielten opetuksesta löydät kielikeskuksen verkkosivuilta ja weboodista.

HOPS JA SEN LAATIMINEN

Jokainen opiskelija laatii opintojen alussa suunnitelman opinnoistaan ja valitsee tutkintoonsa opintoja omien tavoitteidensa mukaan tiedekunnan tutkintovaatimusten määrittelemissä rajoissa. Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) kuuluu tutkintovaatimuksiin ja on opiskelijan oma työkalu, joka auttaa häntä hahmottamaan tutkinnon rakenteen, miettimään omia opiskelutaitojaan, päämääriään ja tavoitteitaan sekä jäntevöittämään opintojensa aikataulutusta.

Opintojen suunnittelu on olennainen osa opiskelua, ja sen lähtökohtana on tutkinnon tavoitteiden ja opiskelijan omien tavoitteiden saavuttaminen. Suunnittelu alkaa jo silloin, kun opiskelija saa tiedon opiskelupaikan saamisesta ja hyväksymiskirjeen mukana perustietoja yliopiston, tiedekunnan ja opetusyksikön toiminnasta. Konkreettisemmin

opinnot ja opiskelua koskevat suunnitelmat hahmottuvat ensimmäisen lukukauden aikana, ja tarkentuvat läpi koko opiskeluajan. Opiskelusuunnitelman päämäärä on tutkinnon suorittaminen ja sijoittuminen työelämään.

Uudet opiskelijat saavat opintojensa alussa vertaistuutorin, joka on saman aineen vanhempi opiskelija. Tämän johdolla tutustutaan pienessä ryhmässä yliopistoon, opiskeluympäristöön ja opiskelijayhteisöön sekä oman alan opintoihin. Yksiköissä toimii myös opettajia oppiainetuutoreina, jotka auttavat opintojen sisällöllisissä kysymyksissä. Opintojen alkuun kuuluu myös yliopisto-opintoihin johdattava opintojakso, jolla opiskelija tutustuu yliopistoon, sen palveluihin ja opintojen aloittamiseen liittyviin kysymyksiin.

Ohjaajan ja opiskelijat vastuut

HOPS:n laatimista varten jokaiselle opiskelijalle nimetään HOPS-ohjaaja, jonka tehtävänä on toimia opintojen suunnittelun tukihenkilönä. HOPS-ohjaaja mm.

- auttaa hahmottamaan ja jäsentämään tutkinnon kokonaisuuden siten, että HOPS täyttää opetussuunnitelman vaatimukset .
- auttaa opiskelijaa tunnistamaan oman osaamisensa ja selkiyttämään omat tavoitteensa.
- tukee valintojen tekemisessä ja ongelmatilanteissa.
- antaa oikea-aikaista ohjausta opintojen eri vaiheissa ja kannustaa opinnoissa eteenpäin.
- selvittää opiskelijalle opiskeluun liittyvät eettiset kysymykset ja esteettömän opiskelun periaatteet.
- hyväksyy opiskelijan HOPS:n.

Opiskelijan tehtävänä on mm.

- laatia HOPS ja päivittää sitä tarvittaessa opintojen aikana.
- päättää opintojaan koskevista valinnoista. Valintoja tehdessä kannattaa muistaa, ettei aina ole olemassa yhtä ainoaa oikeaa ratkaisua, sillä tavoitteet voi saavuttaa monella eri tavalla.
- ilmoittautua yleiseen tenttiin kymmenen päivää aikaisemmin.
- perua ilmoittautumisesi ajoissa kursseille tai tenttiin, joille et voikaan osallistua.
- palauttaa opintosuorituksesi ajoissa.

- suorittaa opinnot ja tutkinto tavoiteajassa.
- hyödyntää ohjausta ja hakea sitä tarvittaessa HOPS-ohjaajalta tai muilta ohjaustahoilta, ks. www.uef.fi/fi/opiskelu/opiskelijanohjaus.
- noudattaa opiskelun eettisiä ohjeita.

HOPS-ohjauksessa opiskelija saa neuvontaa ainakin seuraavissa asioissa:

- tutkinnon tavoitteet, rakenne ja suoritusaika.
- aineyhdistelmät (sivuainevaihtoehdot, vapaasti valittavat ja valinnaiset kurssit)
- opiskelukäytännöt, opiskelun etiikka ja esteetön opiskelu.
- AHOT eli aiemmin hankitun osaamisen tunnustaminen (opintojen korvaavuudet, sisällyttämiset).
- opiskelijan henkilökohtaiset tavoitteet ja opiskelun aikataulu.
- kansainvälistymismahdollisuudet opintojen aikana.
- ura- ja työllistymissuunnitelmat.
- yleistä tietoa ohjaus- ja neuvontapalveluista yliopistossa.

Opiskelijat laativat ja päivittävät HOPS:n laitosten ohjeistamalla tavalla, yleensä WebOodissa OodiHops-työkalulla. HOPS:iin kirjataan vain opintojen suorittamista koskevat asiat, mm. hyväksiluetut opintosuoritukset, suoritettavat opintojaksot, sivuainevalinnat ja opiskeluaikataulu. Opintojen alussa hahmotellaan opiskelun yleisiä suuntaviivoja ja laajempia kokonaisuuksia. Myöhemmin suunnitelmaa tarkistetaan ja tarkennetaan ja sitä voidaan tarvittaessa myös muuttaa. HOPS on suunnitelma tutkinnon muodostumisesta ja sen tulee noudattaa tiedekunnan hyväksymää opetussuunnitelmaa.

HOPS- ja muiden ohjauskeskustelujen (esim. tutkielman ohjausta koskevien keskustelujen) lisäksi ohjausta saa opiskelijainfoissa ja -tapaamisissa, seminaareissa ja päättökeskusteluissa, ja tarvittaessa suunnittelu- ja keskusteluapua voi pyytää myös muilta opintoasioiden parissa työskenteleviltä henkilöiltä. Opintojen suunnitteluun liittyy myös muita kuin opiskelua koskevia asioita, esim. asuminen, opintotuki ja terveydenhoito. Tämän vuoksi kannattaa tutustua yliopiston yhteisiin opiskelun tukipalveluihin, jotka on esitelty opinto- ja opetuspalveluiden www-sivuilla.

Opetussuunnitelmat ja tutkintorakenteet

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan laitokset tarjoavat tutkintoon johtavaa koulutusta Joensuun kampuksella biologian, fysiikan, kemian, matematiikan, metsätieteen, tietojenkäsittelytieteen ja tilastotieteen pääaineissa ja Kuopion kampuksella sovelletun fysiikan, tietojenkäsittelytieteen ja ympäristötieteen pääaineissa.

Tiedekunnan perustutkintojen **tutkintorakenteet** on määritelty erikseen luonnontieteelliselle koulutusalalle ja maatalous-metsätieteelliselle koulutusalalle. Kandidaatin ja maisterin tutkintojen tutkintorakenteet ja tutkintovaatimukset esitellään tässä oppaassa kunkin oppiaineen opetussuunnitelman esittelyn kohdalla.

Perustutkintoon eli kandidaatin ja maisterin tutkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua pää- ja sivuaineiden opintoja sekä ns. muita opintoja, joihin kuuluvat kieli- ja viestintäopinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opinnot koostuvat opintojaksoista, jotka voivat olla pakollisia, vaihtoehtoisia tai vapaasti valittavia. Opintojaksoista muodostuu erilaajuisia opintokokonaisuuksia, jotka voivat olla myös monitieteisiä. Opintokokonaisuudet ovat perusopinnot, aineopinnot ja syventävät opinnot.

Luonnontieteellisen koulutusalan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnossa pääaineen perusopinnot ovat vähintään 25 opintopistettä. Pääaineen aineopinnot ovat 55 - 70 op sisältäen kandidaatin tutkielman 6-10 op. Aineenopettajilla pääaineen aineopinnot ovat 40-46 op. Filosofian maisterin tutkinnossa pääaineen syventävät opinnot ovat vähintään 60 op, joihin sisältyy laajuudeltaan 20 op (aineenopettaja), 30 op tai 40 op pro gradu - tutkielma. Maisterin tutkinnossa sivuaineiden opintoja suositellaan täydennettäväksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät yhteensä vähintään kaksi perusopintojen (2*25 op) laajuista sivuainetta. Kieli- ja viestintäopinnot ovat laajuudeltaan vähintään 9 op. Sivuaineeseen pitää suorittaa vähintään yhdessä sivuaineessa perusopinnot.

Maatalous-metsätieteellisen koulutusalan maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinnossa pääaineen perusopinnot ovat 41 op ja aineopinnot ovat 55 - 65 op sisältäen kandidaatin tutkielman 8 op. Sivuaineeksi suoritetaan vähintään yhdessä sivuaineessa perusopinnot. Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnossa syventävät opinnot ovat vähintään 70 op, joihin sisältyy laajuudeltaan 30 op (maisteriohjelmat) tai 40 op pro gradu -tutkielma. Sivuaineiden opintojen osalta minimivaatimus on, jos perusopintojen 25 op laajuista sivuainetta ei ole suoritettu alemmassa korkeakoulututkinnossa, se on suoritettava maisterin tutkintoon. Tutkintojen kieli- ja viestintäopinnot ovat laajuudeltaan 11 op.

Opintokokonaisuuksien **sisältö ja laajuus määrätään opetussuunnitelmassa**. Koulutukseen voidaan sisällyttää sivuaineiden valintaa koskevia määräyksiä ja suosituksia, mikä ilmaistaan opetussuunnitelmassa.

Opiskelijalla on mahdollisuus sisällyttää opintokokonaisuuksiin tutkintovaatimuksissa ilmoitetun minimilaajuuden ylittäviä opintoja. Monitieteisiin opintokokonaisuuksiin sisältyvien opintojaksojen laajuudet ja sisällöt määrittelee opetusta antava laitos. Monitieteisten opintokokonaisuuksien asemasta tutkinnossa määrätään opiskelijan pääaineen laitoksen tutkintovaatimuksissa.

Opiskelijoiden, jotka on valittu suorittamaan alempaa ja ylempää korkeakoulututkintoa, tulee **suorittaa kandidaatin tutkinto ennen maisterin tutkinnon** suorittamista.

Aineenopettajakoulutus voidaan tiedekunnassa suorittaa biologia, fysiikka, kemia, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede pääaineena. Sivuaineet suositellaan valittavaksi pääosin koululaitoksessa vallitsevan virkarakenteen mukaisesti. Filosofisessa tiedekunnassa on tarjolla koulutusta perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisiin opintoihin (60 op). Näiden opintojen suorittaminen osana aineenopettajan maisterin tutkintoa tuottaa kelpoisuuden myös luokanopettajaksi. Filosofinen tiedekunta tiedottaa hausta em. opintoihin vuosittain.

Aineenopettajan kelpoisuusvaatimuksista on säädetty asetuksella (986/1998, muutos 865/2005) seuraavasti:

Perusopetustasolla aineenopetusta on kelpoinen antamaan henkilö, joka on suorittanut:

- ylemmän korkeakoulututkinnon;
- kussakin opetettavassa aineessa vähintään 60 opintopisteen laajuiset aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka ovat oppiaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden perusopinnot ja aineopinnot sekä;
- vähintään 60 opintopisteen tai vähintään 35 opintoviikon laajuiset opettajan pedagogiset opinnot.

Sen estämättä, mitä 1 momentin 2 kohdassa säädetään, kelpoisuuden tuottavat osaltaan kussakin opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka sisältävät yliopistossa suoritetut perus- ja aineopinnot, laajuudeltaan yhteensä vähintään 35 opintoviikkoa.

Lukiossa aineenopetusta on kelpoinen antamaan henkilö, joka on suorittanut:

- ylemmän korkeakoulututkinnon;
- yhdessä opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka ovat perus- ja aineopinnot sekä syventävät opinnot tutkinnon pääaineessa tai siihen rinnastettavassa kokonaisuudessa, laajuudeltaan vähintään 120 opintopistettä, ja kussakin muussa opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka ovat perus- ja aineopinnot yliopiston oppiaineessa tai siihen rinnastettavassa kokonaisuudessa, laajuudeltaan vähintään 60 opintopistettä;
- vähintään 60 opintopisteen tai 35 opintoviikon laajuiset opettajan pedagogiset opinnot.

Sen estämättä, mitä 1 momentin 2 kohdassa säädetään, aineenopettajan kelpoisuuden tuottavat yhdessä opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka sisältävät yliopistossa suoritetut perus- ja aineopinnot sekä syventävät opinnot, laajuudeltaan yhteensä vähintään 55 opintoviikkoa, ja kussakin muussa opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot, jotka sisältävät yliopistossa suoritetut perus- ja aineopinnot, laajuudeltaan yhteensä vähintään 35 opintoviikkoa.

Fysiikassa ja matematiikassa aineenopettajavaihtoehtoon voi hakeutua heti opintojen alussa. Kaikissa pääaineissa, joissa on aineenopettajavaihtoehto, voi siihen hakea myös

myöhemmin opintojen aikana. Haku on kerran vuodessa, pääsääntöisesti marraskuussa. Filosofisen tiedekunnan soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto järjestää hakijoille soveltuvuuskokeen, joka koostuu haastattelusta ja ryhmätilanteesta. Valinnan opettajan vaihtoehtoon tekee soveltavan kasvatustieteen asettama valintalautakunta. Mikäli opiskelija tultuaan valituksi opettajavaihtoehtoon, haluaa myöhemmin siirtyä tutkijan vaihtoehtoon, siirtymistä haetaan tiedekunnalle osoitetulla vapaamuotoisella hakemuksella.

BIOLOGIA

Biologian alan perustutkinnot ovat luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 opintopistettä) ja filosofian maisterin tutkinto (120 opintopistettä). Opiskelija suorittaa tutkintonsa biologia pääaineena joko biologin tai aineenopettajan vaihtoehdossa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon (LuK) johtavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle tutkinnon pää- ja sivuaineiden perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen, valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin, edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen, edellytykset hankkimansa tiedon soveltamiseen työelämässä ja riittävä viestintä ja kielitaito. Filosofian maisterin tutkintoon johtavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle pääaineen hyvä tuntemus ja sivuaineiden perusteiden tuntemus, valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen, valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä, valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen ja hyvä viestintä- ja kielitaito.

Biologin vaihtoehdossa opinnot voidaan suunnata jo aineopintovaiheesta alkaen tukemaan valittua ympäristöbiologian erikoistumisalaa. Sivuaineeksi voidaan valita mikä tahansa erikoistumisalaa tukeva oppiaine, esimerkiksi ympäristötiede, biokemia, hydrobiologia, kemia tai jokin muu luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan oppiaine, maantiede, yhteiskuntamaantiede, yhteiskuntapolitiikka, oikeustieteelliset sivuaineet esim. ympäristöoikeus tai liiketaloustieteelliset sivuaineet.

Biologian aineenopettajan vaihtoehdossa opiskelijan on pää- ja sivuaineen opintojen lisäksi suoritettava aineenopettajan pedagogiset opinnot (60 op). On suositeltavaa, että niistä sisällytetään luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkintoon 25 op, mutta ne voidaan myös suorittaa kokonaisuudessaan vasta filosofian maisterin (FM) tutkinnon osana. Opintoja koordinoi soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto filosofisessa tiedekunnassa. Kuvaus opintojaksoista löytyy verkkosivuilta http://www2.uef.fi/fi/filtdk/aineenopettajan-pedagogiset-opinnot Opettajavaihtoehtoon haetaan kerran vuodessa, ja siihen voidaan valita 15 biologian pääaineopiskelijaa.

Koulujen perusopetuksessa ja lukiossa opetettavien aineiden yhdistelmänä on yleensä biologia-maantieto, joissakin kouluissa myös biologia-kemia. Perusopetuksessa aineenopettajan vaatimuksena on ylempi korkeakoulututkinto, opetussuunnitelman mukaisesti suoritetut perus- ja aineopinnot opetettavissa aineissa sekä opettajan pedagogiset

perus- ja aineopinnot. Lukion aineenopettajalta vaaditaan lisäksi aineenopettajakoulutuksen mukaiset syventävät opinnot yhdessä opetettavassa aineessa.

Tutkinnonuudistus

Ympäristö- ja biotieteiden laaja kandidaattiohjelma alkaa 1.8.2016. Koulutusohjelmassa voi suorittaa perustutkintoina luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinnot ympäristötieteen (Kuopion kampus) tai biologian (Joensuun kampus) pääaineessa, jossa voi myös opiskella biologian aineenopettajaksi. Kandidaatin tutkinto (180 op) sisältää kaikille yhteisiä ympäristötieteen ja biologian perusopintoja (30 op), kieli- ja viestintäopintoja (10 op), HOPS-opintoja (5 op), metodiopintoja (10 op), pääaineen aineopintoja (50 op, aineenopettajalinjalla 40 op), erikoistavia aineopintoja (vähintään 20 op), sivuaineopintoja sekä vapaasti valittavia opintoja. Yhteiset perusopinnot suoritettuaan opiskelija voi suunnata opintonsa kolmen vaihtoehtoisen opintopolun mukaan: ympäristöteknologian ja ympäristöterveyden linja Kuopion kampuksella, ympäristöbiologian linja molemmilla kampuksilla ja biologian aineenopettajan linja Joensuun kampuksella. Perusopinnot, kieli- ja viestintäopinnot, metodiopinnot ja HOPS-opinnot voi suorittaa molemmilla kampuksilla, ja myös kampuksen vaihto on mahdollista ensimmäisen lukukauden jälkeen, opintosuuntaa valittaessa. Laaja kandidaattiohjelma tarjoaa siten joustavat opiskelumahdollisuudet.

Uudet maisteriohjelmat alkavat 1.8.2018. Joensuun kampuksella pääaine on biologia ja Kuopion kampuksella ympäristötiede. Pääaineen syventävät opinnot suoritetaan Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen tutkimuksen vahvuusaloihin (Aerosolitutkimus, Ympäristömuutoksen biologia, Akvaattinen tutkimus sekä Säteily- ja kemikaalitutkimus) keskittyvissä maisteriohjelmissa: **Environmental Health and Technology program** (Ympäristöterveyden ja –teknologian maisteriohjelma; Kuopion kampus) tai **Biology of Environmental Change program** (Ympäristön-muutoksen biologian maisteriohjelma; molemmat kampukset). Biologian aineenopettajaksi opiskelevat suorittavat pääaineen (biologia) syventävät opinnot ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelmassa Joensuun kampuksella. Maisterintutkinto (120 op) sisältää ympäristötieteen tai biologian syventävät opinnot (80 op, biologian aineenopettajakoulutuksessa 60 op) sekä muita opintoja. Biologian aineenopettajalinjalla on pääaineen ja toisen opetettavan aineen lisäksi suoritettava aineenopettajan pedagogiset opinnot (60 op). Maisteriohjelmien sisältö täsmentyy ensi lukuvuoden aikana.

Ennen 1.8.2016 aloittaneet opiskelijat suorittavat opintonsa opiskelun aloitusvuotensa tai lukuvuoden 2015-2016 OPSin mukaisesti. He voivat myös siirtyä opiskelemaan uudessa Ympäristö- ja biotieteiden laajassa kandidaattiohjelmassa.

Pääaineen (biologia) opintokokonaisuudet

1.8.2016 aloittavat opiskelijat

Ympäristötieteen ja biologian yhteisissä perusopinnoissa (30 op) annetaan yleiskuva eliöiden luokittelusta, rakenteesta, toiminnasta, perinnöllisyydestä, biokemiasta ja ekologiasta sekä ympäristöriskeistä ja -terveydestä. Opinnoissa tarkastellaan solu- ja molekyylibiologian perusteita, eliökuntaa, ekologian peruskäsitteitä, ekosysteemien rakennetta ja toimintaa, ympäristön tilan arviointia ja ympäristö- ja terveysriskejä ja niihin liittyviä käsitteitä. Opinnot ajoittuvat ensimmäisen lukuvuoden ajalle ja ne toteutetaan videoyhteydellä tai käänteisen opetuksen menetelmällä (flipped classroom) Joensuun ja Kuopion kampuksilla yhtä aikaa.

Biologian aineopinnot (50 op, aineenopettaja 40 op, sivuaineopiskelija 30 op) sisältävät luentoja, laboratoriotyöskentelyä, kenttäkursseja sekä eliöiden lajintuntemusta. Biologian aineopinnot koostuvat evoluutio-, eläin- ja kasvibiologian opinnoista sekä kandidaatintutkielmasta (ei sivuaineopiskelijat). Opinnot ovat pääosin saatavilla ainoastaan Joensuun kampuksella. Aineopinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee biologian alan käsitteet ja lainalaisuudet eri organisaatiotasoilla solusisäisistä tapahtumista biosfäärin toimintaan. Opiskelija ymmärtää elämän ilmiöiden laajoja kokonaisuuksia, tuntee biologian sovellusalueita ja osaa soveltaa hankkimaansa tietoa käytäntöön.

Biologian erikoistavat aineopinnot (20 op) syventävät pääaineopiskelijan ympäristöbiologista osaamista joko ekologian tai molekyylibiologian ja biokemian alalla.

Biologian syventäviin opintoihin voidaan valita vapaasti biologian eri osa-alueiden opintojaksoja. Pääaineopiskelija erikoistuu kiinnostuksensa mukaisesti valitsemalleen ympäristöbiologian alueelle. Syventävät opinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee ympäristöbiologian erityiskysymykset ja -taidot. Biology of Environmental Change program -maisteriohjelman sisältö täsmentyy ensi lukuvuoden aikana.

Ennen 1.8.2016 opintonsa aloittaneet opiskelijat, 2015-2016 OPSin mukaan opiskelevat

Biologian perusopinnoissa annetaan yleiskuva eliöiden luokittelusta, rakenteesta, toiminnasta, perinnöllisyydestä, biokemiasta, ekologiasta sekä yleisimpien kasvi- ja eläinlajien tuntemisesta. Vanhan tutkintorakenteen mukaisia perusopintoja ei ole tarjolla enää lukuvuonna 2016-2017, koska uudet ympäristötieteen ja biologian perusopinnot korvaavat ne. Vanhan tutkintorakenteen mukaisesti perusopinnot aloittaneet opiskelijat voivat täydentää opintonsa uuden perusopintokokonaisuuden kursseista.

Biologian aineopinnot sisältävät luentoja, kirjatenttejä, laboratoriotyöskentelyä, kenttäkursseja sekä eliöiden lajintuntemusta. Biologian aineopinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee elollisen luonnon rakenteeseen, toimintaan ja vuorovaikutussuhteisiin liittyvät käsitteet ja lainalaisuudet biologian eri organisaatiotasoilla solusisäisistä tapahtumista biosfäärin toimintaan. Opiskelija ymmärtää elämän ilmiöiden laajoja kokonaisuuksia, tuntee biologian sovellusalueita ja osaa soveltaa hankkimaansa tietoa käytäntöön.

Biologian syventäviin opintoihin voidaan vanhan tutkintorakenteen mukaisesti valita vapaasti biologian eri osa-alueiden opintojaksoja. Pääaineopiskelijalla on myös mahdollisuus erikoistumiseen biologian eri aloille. Lukuvuonna 2016-2017 biologian syventävät opinnot voidaan suunnata eläinbiologiaan, kasvibiologiaan tai ympäristöbiologiaan, jolloin biologian syventävien opintojen arvosanaan voidaan kirjata kyseinen erikoistumislinja. Erikoistumisalansa opinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee alansa erityiskysymykset ja -taidot.

- *Eläinbiologian syventävien opintojen* tavoitteena on tarjota monipuolinen perehtyneisyys eri eläinbiologian osa-alueisiin sekä tarjota valmiudet koe-eläinten käsittelyyn. Eläinbiologian opinnot antavat hyvät valmiudet toimia tutkijana eläinbiologian, genetiikan ja biolääketieteen parissa.

- *Kasvibiologian linjan syventävien opintojen* tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot kasvien fysiologiasta, fysiologisten ilmiöiden biokemiallisista ja kemiallisesta taustasta, kasvien sopeutumisesta muuttuvaan ympäristöön ja erilaisiin stresseihin sekä kasvibioteknologian ja molekyylibiologian sovellutuksista. Kasvibiologian linja antaa opiskelijalle erinomaiset valmiudet toimia tutkijana ja asiantuntijatehtävissä.

- *Ympäristöbiologian linjan syventävien opintojen* tavoitteena on antaa monipuoliset työelämän tarpeita palvelevat perustiedot. Opiskelija voi valita syventäviä kursseja maa- ja vesiekosysteemien ekologiasta ja akvaattisesta ekotoksikologiasta. Linja antaa opiskelijalle laaja-alaiset valmiudet toimia tutkijana ja asiantuntijana esimerkiksi valtionhallinnon ja yksityisen sektorin ympäristötehtävissä ja tutkimusinstituuteissa.

Sivuaineiden opintokokonaisuudet

1.8.2016 tai tätä aikaisemmin opintonsa aloittaneet opiskelijat

Opiskelija voi Joensuun kampuksella valita sivuaineekseen biokemian, fysiikan, geinformatiikan, hydrobiologian, kemian, laskentatoimen, markkinoinnin, matematiikan, terveystieteen, tietojenkäsittelytieteen, tilastotieteen, maantieteen, metsätieteen, ympäristöoikeuden, ympäristöpolitiikan, ympäristötieteen tai jonkin muun omaa asiantuntijuutta tukevan sivuaineen. Sivuainekokonaisuudet voi suorittaa niin Itä-Suomen yliopiston tai Avoimen yliopiston kuin muiden kotimaisten tai ulkomaisten yliopistojen opinnoista. Tutkinnonuudistuksen myötä laitoksen tarjoamien sivuaineiden sisältöön ja tarjonta muuttuu alla kuvatun mukaisesti.

Biokemian perus- ja aineopinnot suoritettuaan opiskelija tuntee biomolekyylien rakenteet ja ominaisuudet ja hallitsee keskeisimmät metabolia-, signalointi- ja synteesireitit. Hän ymmärtää biomolekyylien rakenteen ja funktion yhteydet solujen toimintaan, myös eliötasolla. Opiskelija hallitsee keskeisemmät biokemian tutkimusmenetelmät ja osaa soveltaa niitä biologian ilmiöiden tutkimiseen. Lukuvuonna 2016-2017 opiskelija voi suorittaa viimeisen kerran biokemian aineopintoihin sisältyvät biokemian ja molekyylibiologian laboratoriokurssit luento-osioineen. Laajaan ympäristö- ja biotieteiden kandidaatintutkintoon sisällytettävät biokemian perusopinnot voidaan suorittaa seuraavan kerran syksyllä 2017. Keskeinen biokemian menetelmäosaaminen tullaan sisällyttämään Molekyylibiologian ja biokemian erikoistaviin aineopintoihin.

Hydrobiologian perus- ja aineopinnot suoritettuaan opiskelija tuntee monipuolisesti vesiekosysteemien rakenteen ja toiminnan sekä ymmärtää ihmistoimintojen vaikutukset ympäristössä. Hän hallitsee keskeisimmät tutkimusmenetelmät ja riskinarvioinnin perusperiaatteet sekä osaa soveltaa niitä työelämässä. Laajaan ympäristö- ja biotieteiden kandidaatintutkintoon voi sivuaineena suorittaa hydrobiologian perusopinnot ja osa hydrobiologian aineopinnoista sisällytetään Ekologian erikoistaviin opintoihin.

Soveltavassa biologiassa on voinut suorittaa perusopinnot. Ne opiskelijat, joilta puuttuu aloittamastaan kokonaisuudesta joitain opintosuorituksia, voivat täydentää perusopintokokonaisuuden yksilöllisesti sovituilla suorituksilla, esim. kirjatenteillä.

Ympäristötieteissä voi laajassa kandidaattiohjelmassa suorittaa ympäristötieteen ja biologian yhteisten perusopintojen jälkeen ympäristötieteen aineopinnot (30 op), kts. Ympäristötieteen pääaine (osa on opinnoista tarjolla vain Kuopion kampuksella). Vanhan tutkintorakenteen mukaisesti opiskelevat voivat halutessaan suorittaa ympäristötieteen opinnoista 20 op:n kokonaisuuden.

Opintojaksoille ilmoittautuminen ja kuulustelut

Biologian pääaineessa luennot ja harjoitukset pidetään tiiviinä kokonaisuuksina, joiden päätteeksi järjestetään kolme kuulustelutilaisuutta, joista viimeinen on useimmiten laitoksen yleisenä kuulustelupäivänä. Kuulustelupäivät ilmoitetaan WebOodissa. Opiskelijan on ilmoittauduttava opintojaksolle vähintään 2 viikkoa ennen sen alkua WebOodia käyttäen. Valinnaiset opintojaksot järjestetään vain, jos niille osallistuu riittävä määrä opiskelijoita: vähintään 8 opiskelijaa, joista 5 biologian pääaineopiskelijaa, kun opettajana on yliopiston vakinainen opettaja, ja 8 biologian pääaineopiskelijaa, kun opettajana on tuntiopettaja. Opintokokonaisuuksien pakolliset opintojaksot järjestetään, vaikka ilmoittautuneita olisi vähemmän kuin edellä on määritelty. Kaikkia kursseja ei tarjota joka lukuvuosi. Opiskelija voi ilmoittautua syventävien opintojen kursseille vasta, kun kandidaatintutkielma on suoritettu. Opetuksen ajankohdat löytyvät WebOodista ja Lukarista.

Opintojen arvostelu

Perus- ja aineopintokokonaisuuksien arvostelussa otetaan huomioon kaikki numeerisesti arvostellut opintojaksot. Kandidaatin tutkielman arvosanaa ei oteta mukaan aineopintojen arvosanan laskentaan. Syventävien opintojen kokonaisuuden arvosana määräytyy seuraavasti: ensin lasketaan loppukuulustelujen opintopisteillä painotettu keskiarvo ja sitten numeerisesti arvosteltujen syventävien opintojaksojen arvosanojen opintopisteillä painotettu keskiarvo. Lopullinen arvosana määräytyy näin saatujen kahden arvosanan keskiarvona. Pro gradu-tutkielman arvosanaa ei oteta mukaan pääaineen syventävien opintojen arvosanan laskentaan.

Harjoittelu ja opiskelijavaihto

Tutkintoihin voidaan sisällyttää harkinnan mukaisesti työharjoittelua kotimaassa tai ulkomailla. Harjoittelun voi sisällyttää joko muihin opintoihin tai biologian syventäviin opintoihin. Syventävien opintojen harjoittelun tulee kestää vähintään kaksi kuukautta ja liittyä biologian alaan. Harjoittelusta antaa tarkempia tietoja laitoksen harjoitteluvastaava. Kansainväliseen harjoitteluun voi hakeutua useissa eri harjoittelu- ja vaihto-ohjelmissa. Tarkempia tietoja opiskelijavaihto-ohjelmista ja kansainvälisestä harjoittelusta antavat opinto- ja opetuspalveluiden kansainvälisten asiain koordinaattori ja laitoksen kv-koordinaattorit. Asiasta järjestetään myös useita tiedotustilaisuuksia vuosittain.

Opintoneuvonta ja henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)

Opiskeluasioiden yleistä neuvontaa annetaan opinto- ja opetuspalveluissa (Yliopistokatu 2, Aurora). Siellä neuvotaan mm. ilmoittautumiseen, opintotukeen, asumiseen ja ulkomailla opiskeluun liittyvissä asioissa. Opintoihin liittyvissä hallinnollisissa kysymyksissä, kuten opinto-oikeutta, tutkintoja, oikeusturvaa jne. koskevissa asioissa neuvoja saa opintopalveluista ja tiedekunnan opintoasioista vastaavalta hallintopäälliköltä. Biologian oppiaineen opintoneuvonnasta huolehtivat vuosikurssikohtaiset oppiainetuutorit.

Yliopisto-opiskelu on itsenäistä. Opiskelija päättää, mitä tavoittelee opinnoistaan, mitä aikoo opiskella ja missä aikataulussa. Tavoitteet kirjataan henkilökohtaiseksi opintosuunnitelmaksi eli HOPSiksi WebOodissa (OodiHops), jonka kautta HOPS lähetetään kommentoitavaksi ja hyväksyttäväksi oman vuosikurssin oppiainetuutorille. Opintojaksojen mahdolliset korvaavuudet tulee hyväksyttää ennen niiden kirjaamista OodiHopsiin laitoksen AHOT-vastaavalla. Ennen tutkintojen hakemista päivitetyt ja haettavien tutkintojen mukaiset HOPSit tulee hyväksyttää oppiaineen vastuuhenkilöllä.

Ensimmäisen lukuvuoden aikana opiskelija osallistuu yliopiston yhteiseen orientaatiokoulutukseen sekä pääaineen omaan HOPS-koulutukseen ja tekee kandidaatin tutkinnon kattavan OodiHopsin. Vertaistuutorit auttavat uusia opiskelijoita orientoitumaan opintoihin. Opetusohjelman mukaisesti ensimmäisenä lukuvuonna opiskelija suorittaa biologian perusopinnot sekä pääosan aineopinnoista, toisena lukuvuonna kieli-, metodi- ja sivuaineopintoja sekä täydentää biologian aineopintoja ja kolmantena lukuvuonna viestintäopintoja, sivuaineopintoja, viimeisiä biologian valinnaisia aineopintoja ja muita valinnaisia opintoja sekä tekee kandidaatintutkielman.

Neljännen lukuvuoden alussa opiskelija tekee maisteritutkinnon kattavan OodiHopsin. Oppiainetuutorit antavat tarvittaessa neuvoja. Myös biologian opiskelijoiden oma ainejärjestö Mikrovillus opastaa opiskelijaa.

Perustutkinnot

1.8.2016 aloittavat opiskelijat

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (pääaine biologia), Ympäristö- ja biotieteiden laaja kandidaattiohjelma (180 op)

LuK-tutkinnon saavuttamiseksi opiskelijan on suoritettava opetussuunnitelman mukaisesti 180 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin sisältyy:

1. Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot (30 op) sekä biologian aineopinnot (50 op, paitsi aineeopettajakoulutuksessa 40 op), yhteensä 80 op (aineenopettajakoulutuksessa 70 op). Kandidaatintutkielma ja kirjallinen kypsyysnäyte sisältyvät pääaineen aineopintoihin.
2. Kahdessa sivuaineessa perusopinnot (2 x 25 op) tai ympäristötieteiden aineopinnot ja yhdessä sivuaineessa perusopinnot (30 + 25 op).
3. Kieli- ja viestintäopinnot, yhteensä 10 op (toinen kotimainen kieli (3 op), vieras kieli (2 op) ja viestintä (4 op), Biologian tiedonhaku (1 op).
4. Metodiopinnot, yhteensä vähintään 10 op (Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta 2 op, Tilastolliset mallit ja testaus 2 op, Kemian perusteet 6 op)
5. HOPS opinnot 5 op (Johdatus akateemisiin opintoihin 1 op, HOPS-työskentely kandidaatin tutkinnossa 1 op, Biologin urakurssi 3 op)

LuK-tutkinnon rakenne	Biologian opettaja	Biologi
1131000 Johdatus akateemisiin opintoihin	1 op	1 op
3121001 HOPS-työskentely kandidaatin tutkinnossa	1 op	1 op
Kieli- ja viestintäopinnot*	10 op	10 op
3622210 Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta**	2 op	2 op
3622211 Tilastolliset mallit ja testaus**	2 op	2 op
3121008 Biologin urakurssi	3 op	3 op
3410101 Kemian perusteet	6 op	6 op
Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot	30 op	30 op
Biologian aineopinnot (ml. kandidaatintutkielma)	40 op	50 op
Erikoistavat aineopinnot	-	20 op
Sivuaine/sivuaineet	85 op	50-55 op
sis. Opettajan pedagogiset opinnot (25 op)		
Vaihtoehtoiset opinnot	-	0-5 op

* Sisältää Biologian tiedonhaku-kurssin 1 op
** Kurssit voi suorittaa myös 4 op laajuisina (suositellaan laajempina biologian tutkijoiksi aikoville) ja ne voi sisällyttää tilastotieteen perusopintoihin.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op)

FM-tutkinnon saavuttamiseksi Ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelmassa (Biology of Environmental Change program) opiskelijan on suoritettava opetussuunnitelman mukaisesti 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin sisältyy:

1. Biologian syventävät opinnot (vähintään 80 op, paitsi aineenopettajakoulutuksessa 60 op) - pro gradu-tutkielma (40 op, paitsi aineenopettajilla joko 20 tai 40 op) ja kypsyysnäyte sisältyvät pääaineen syventäviin opintoihin.
2. a. Sivuaineopinnot (vähintään 25 op): perusopinnot/perusopintojen laajuiset opinnot (25 op) tai LuK-tutkinnossa suoritetun sivuaineen aine-opinnot (30 - 35 op)

2 b.Aineenopettajiksi valmistuvien on täydennettävä sivuaineopintoja niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot yhteensä sisältävät toisen opetettavan aineen opinnot ja opettajan pedagogiset opinnot (perus- ja aineopinnot 60 op). Opiskelija voi erityisestä syystä korvata toisen opetettavan aineen opinnot

jonkin muun oppiaineen perus- ja aineopinnoilla (60 op). Perusopetuksen ja lukion opetusvirkojen kelpoisuusvaatimuksista on säädetty asetuksella (A865/2005, 1.12.2005).

3 Kieli- ja viestintäopinnot, vähintään 2 op (vieras kieli).
4 Metodiopinnot, vähintään 2 op
5 HOPS-opinnot 1 op
6 Muut opinnot siten, että 120 op täyttyy

FM-tutkinnon rakenne	Biologian opettaja	Biologi
HOPS-työskentely maisterin tutkinnossa	1 op	1 op
Kieli- ja viestintäopinnot	2 op	2 op
Metodiopinnot	2 op	2 op
Biologian syventävät opinnot	60 op	80 op
- sis. Pro gradu -tutkielman ja kypsyysnäyteen	40 tai 20 op	40 op
Sivuaine	-	25-35 op
Opettajan pedagogiset opinnot	35 op	-
Muut opinnot (voi olla myös biologiaa)	20 op	10-0 op

<u>Ennen 1.8.2016 opintonsa aloittaneet opiskelijat</u>

Ennen 1.8.2016 aloittaneet opiskelijat suorittavat opintonsa opiskelun aloitusvuotensa tai lukuvuoden 2015-2016 OPSin mukaisesti. He voivat myös siirtyä opiskelemaan uudessa Ympäristö- ja biotieteiden laajassa kandidaattiohjelmassa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), 2015-2016 OPSin mukaan

LuK-tutkinnon saavuttamiseksi opiskelijan on suoritettava opetussuunnitelman mukaisesti 180 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin sisältyy:

1. Biologian perus- ja aineopinnot (80 op, paitsi aineenopettajakoulutuksessa 70 op) kandidaatintutkielma ja kirjallinen kypsyysnäyte sisältyvät pääaineen aineopintoihin.
2. Yhdessä sivuaineessa perus- ja aineopinnot (60 op) tai kahdessa sivuaineessa perusopinnot (2 x 25 op).
3. Kieli- ja viestintäopinnot, yhteensä vähintään 9 op (toinen kotimainen kieli (3 op), vieras kieli (2 op) ja viestintä (4 op)).

LuK-tutkinnon rakenne	Biologian opettaja	Biologi
1131000 Johdatus akateemisiin opintoihin	1 op	1 op
3121001 HOPS-työskentely kandidaatin tutkinnossa	1 op	1 op
Kieli- ja viestintäopinnot	9 op	9 op
8024000 Biologian tiedonhaku	1 op	1op
3622210 Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta*	2 op	2 op
3622211 Tilastolliset mallit ja testaus*	2 op	2 op
3121008 Biologin urakurssi	3 op	3 op
3121005 Kemiaa biologeille	2 op	2 op
Biologian perusopinnot	25 op	25 op
Biologian aineopinnot (ml. kandidaatintutkielma)	45 op	55 op
Sivuaine/sivuaineet	60-85	50-60 op
sis. Opettajan pedagogiset opinnot	0-25 op	
Vaihtoehtoiset opinnot	4 op	19-29 op

* Kurssit voi suorittaa myös 4 op laajuisina (suositellaan laajempina biologian tutkijoiksi aikoville) ja ne voi sisällyttää tilastotieteen perusopintoihin.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), 2015-2016 OPSin mukaan

FM-tutkinnon saavuttamiseksi opiskelijan on suoritettava opetussuunnitelman mukaisesti 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin sisältyy:

1. Biologian syventävät opinnot (80 op, paitsi aineenopettajakoulutuksessa 60 op) - pro gradu-tutkielma ja kypsyysnäyte sisältyvät pääaineen syventäviin opintoihin.
2. a. Sivuaineiden täydentäminen: Sivuaineiden opintoja täydennetään niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot yhdessä sisältävät vähintään perus- ja aineopinnot (60 op) yhdessä sivuaineessa tai perusopinnot (25 op) kolmessa sivuaineessa.

2 b.Aineenopettajiksi valmistuvien on suoritettava sivuaineenaan toisen opetettavan aineen (yleisimmin maantiede) opinnot ja opettajan pedagogiset opinnot (perus- ja aineopinnot 60 op). Opiskelija voi erityisestä syystä korvata toisen opetettavan aineen opinnot jonkin muun oppiaineen perus- ja aineopinnoilla (60 op). Perusopetuksen ja lukion opetusvirkojen kelpoisuusvaatimuksista on säädetty asetuksella (A865/2005, 1.12.2005).

3 Kieli- ja viestintäopinnot, vähintään 2 op (vieras kieli).

4 Metodiopinnot: jokin tilastotieteenkurssi, vähintään 2 op
5 HOPS-opinnot 1 op

FM-tutkinnon rakenne	Biologian opettaja	Biologi
3121002 HOPS-työskentely maisterin tutkinnossa	1 op	1 op
Kieli- ja viestintäopinnot	2 op	2 op
Tilastotieteen menetelmäkurssi	2 op	2 op
Biologian syventävät opinnot	20-40 op	40 op
Pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte	20 tai 40 op	40 op
Opettajan pedagogiset opinnot	35 (-60) op	-
Sivuaine tai muut opinnot (voi olla myös biologiaa)	0-20 op	35 op

Pääaineen opintokokonaisuudet: Biologia

1.8.2016 aloittavat opiskelijat

Ympäristötieteen ja biologian yhteiset perusopinnot 3710 965 (30 p)

Opintojakso	op	Ajankohta
3710122 Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta	7	1. v, periodi 3.
3710120 Eliökunnan monimuotoisuus	7	1. v, periodi 1.
3710121 Solu- ja molekyylibiologian perusteet	8	1. v, periodi 2.
3710123 Ympäristöriskit ja ympäristöterveys	8	1. v, periodi 4.

Biologian aineopinnot (40 tai 50 op)

Biologilinja 3122800 (50 op) ja aineenopettaja 3122900 (40 op)

Opintojakso	op	Ajankohta
Eläinbiologia (10 op):		
Eläinfysiologia ja histologia	5	2. v, periodi 1., ensimmäisen kerran 2017-2018
3122237, 3122230 Eläinten lajintuntemukset	1+1	1. v, periodi 2.- 3.
3122247 Eläintieteen kenttäkurssi	1	1. v, periodi 4.
3122223 Kehitysbiologia	2	2.-3. v, periodi 2., ensimmäisen kerran 2017-2018
Evoluutiobiologia (10 op):		
3122204 Biokemian perusteiden harjoitukset	2	2.-3. v, periodi 2., ensimmäisen kerran 2017-2018
3122248 Eliökunnan monimuotoisuus, harjoitukset	3	1.v., periodi 1.
3122246 Genetiikka ja evoluutiobiologia	5	1.v., periodi 2.
Kasvibiologia (10 op):		
Kasvibiologia	5	2. v, periodi 1.- 2., ensimmäisen kerran 2017-2018
Kasvi- ja sienitieteen kenttäkurssi	3	2. v, periodi 1., ensimmäisen kerran 2017-2018
3122231 Kasvien lajintuntemus	2	1. v, periodi 3.- 4.
3122227 Kandidaatintutkielma	10	3. v, periodi 2. - 4.
3122228 Kypsyysnäyte	0	3. v, periodi 3.
Biologilinjalaisille edellisten lisäksi (10 op)		
3122226 Tutustuminen tutkimusryhmään	3	2.-3. kesä
Vaihtoehtoiset loppukuulustelut	3-7	1.-3. v
Valinnaisia opintoja	0 - 4	1.-3. v

Biologian syventävät opinnot

Maisteriohjelman (Biology of Environmental Change) biologian syventävien opintojen sisältö täsmentyy ensi lukuvuoden aikana.

Biologian pääaineopiskelijoiden OPETUSOHJELMA 2016-2017 (60 op)		
syksy (30 op)	Eliökunnan monimuotoisuus 7 op	perusopinnot
	Solu- ja molekyylibiologian perusteet 8 op	perusopinnot
	Eliökunnan monimuotoisuus harjoitukset 3 op	aineopinnot
	Biokemian perusteiden harjoitukset 2 op	aineopinnot
	Kemian perusteet 6 op (+ kemian perustyöt 3 op)	metodi- tai yleisopinnot
	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	metodi- tai yleisopinnot
	(Valinnaisia opintoja 3 op: esim. Maantiedettä)	metodi- tai yleisopinnot
kevät (30 op)	Ekologia ja ekosysteemit 7 op	perusopinnot
	Ympäristöriskit ja ympäristöterveys 8 op	perusopinnot
	Genetiikka ja evolutiikka 5 op	aineopinnot
	Eläinten ja kasvien lajintuntemukset 4 op	aineopinnot
	Eläintieteen kenttäkurssi 1 op	aineopinnot
	HOPS 1 + Urakurssi 3 op	metodi- tai yleisopinnot
	Englanti 2 op	metodi- tai yleisopinnot

Ennen 1.8.2016 opintonsa aloittaneet opiskelijat

Biologian perusopinnot (25 op)

Alla olevia kursseja ei enää luennoida, mutta ne voi korvata seuraavasti:

Vanha opintojakso	op	Korvaava opintojakso
3122111 Genetiikan ja evolutiikan perusteet	5	Solu- ja molekyylibiologian perusteet 8 op (osa)
3122101 Solubiologian ja biokemian perusteet	4	Solu- ja molekyylibiologian perusteet 8 op (osa)
Elämän monimuotoisuus -opintojaksot:	12	Eliökunnan monimuotoisuus luennot ja harjoitukset 7op + 3 op
3122114I: Esitumallisista aitotumallisiin, luennot		
3122115 II: Kasvit, luennot		
3122116 III: Eläimet, luennot		
3122117 I: Esitumallisista aitotumallisiin, harjoitukset		
3122118 II: Kasvit, harjoitukset		
3122119 III: Eläimet, harjoitukset		
3122108 Ekologian perusteet	4	Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta 7 op (osa)

Biologian aineopinnot (45 tai 55 op)

Aineopintojen laajuus biologian pääaineopiskelijoille biologilinjalla on 55 op, aineenopettajalinjalla 45 op ja biologiaa sivuaineena opiskeleville 35 op. Opettajaksi opiskelevat sivuaineopiskelijat noudattavat muutoin biologian opettajan vaihtoehtoa, mutta eivät tee tutkielmaa.

Opintojakso	Biologian opettaja	Biologi	Ajankohta	Korvaava uusi kurssi
3122204 Biokemian perusteiden harjoitukset	2 op	2 op	1. v, periodi 2.	
3122205 Eläinfysiologian ja histologian luennot	4 op	4 op	-	Eläinfysiologia ja histologia 5 op (osa)
3122206 Eläinfysiologian ja histologian harjoitukset	3 op	valinnainen	-	Eläinfysiologia ja histologia 5 op (osa)

3122237 Eläinten lajintuntemus, selkärankaiset	1 op	1 op	1. v, periodi 3.	
3122230 Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat	1 op	1 op	1. v, periodi 2.- 3.	
3122219 Eläintieteen kenttä-kurssi	2 op	2 op	-	Eläintieteen kenttä-kurssi 1 op
3122227 Kandidaatintutkielma	10 op	10 op	3. v, periodi 2.-3.	
3122228 Kypsyysnäyte	0 op	0 op	3. v, periodi 3.	
3122231 Kasvien lajintuntemus	2 op	2 op	1. v, periodi 3.-4.	
3122241 Kasvibiologian lu-ennot	3 op	3 op	-	Kasvibiologia 5 op (osa)
3122217 Kasvifysiologian harjoi-tukset	2 op	valinnainen	-	Kasvibiologia 5 op (osa)
3122201 Kasvitieteen kenttä-kurssi	2 op	2 op	1. kesä, elokuu	
3122203 Sienikurssi	2 op	2 op	2. v, periodi 1.	
Valinnaisia aineopintoja	6 op	11–23 op	1.-3. v	
Vaihtoehtoiset loppukuulustelut	–	3–15 op	1.-3. v	
Lisäksi opettajiksi opiskelevien on suoritettava vähint. 5 op seuraavista lajintuntemusopintojaksoista:				
3122233 Eläinten laaja lajin-tuntemus, selkärankaiset	2 op	valinnainen	1. v, periodi 3.-4.	
3122232 Eläinten laaja lajin-tuntemus, selkärangattomat	2 op	valinnainen	1. v, periodi 3.-4.	
3122234 Kasvien laaja lajin-tuntemus	3 op	valinnainen	1. v, periodi 4.	
3122235 Eliökokoelman laati-minen	2-4 op	valinnainen	1.-2. v, kesä	

Muita aineopintojen valinnaisia opintojaksoja:	op	Ajankohta	Korvaava uusi kurssi
3122202 Ekologian kenttäkurssi	5	2. kesä, kesäkuun alku	
3122220 Ekologian laboratorioharjoitukset	2	seuraavaksi 2017-2018	
3122209 Winter ecology	2-4	2.-3. v, joka vuosi periodi 3.	
3126119 Eläinten käyttäytyminen	3	2.-3. v, periodi 1	
3122218 Genetiikan harjoitukset	2	-	Genetiikka ja evoluutiobiologia 5 op
3125102 Hydrobiologian ja limnologian perusteet	3	2.-3. v, periodi 3.	Eläintieteen kenttäkurssi 1 op
3125103 Kalabiologian perusteet 1	2	1.-3. v, periodi 3.	
3122223 Kehitysbiologia	2	seuraavaksi 2017-2018	
3124101 Biokemia 1	4	seuraavaksi 2017-2018	
3122238 Populaatiogenetiikka ja evolutiikka	5	2.-3. v, periodi 3.	
3122226 Tutustuminen tutkimusryhmään	3	2.-3. kesä	

Biologian perus- ja aineopinnot koodeilla Biologilinja 3122300 (80 op) Aineenopettajalinja 3122200 (70 op).

Biologian syventävät opinnot: Yleinen biologia 3123100, Eläinbiologia 3123930, Kasvibiologia 3123910, Ympäristöbiologia 3123940

Syventävien opintojen laajuus biologian pääaineopiskelijoille on biologilinjalla 80 op, aineenopettajalinjalla 60 op ja sivuaineopiskelijoille 30 op. Pro gradu -tutkielman laajuus biologian opettajan vaihtoehdossa on 20 op ja biologin vaihtoehdossa 40 op. Opettajan vaihtoehdossa opiskelija voi halutessaan tehdä 40 op laajuisen tutkielman, jolloin vaihtoehtoisten biologian syventävien opintojen kursseja vaaditaan vastaavasti vähemmän. Saadakseen tutkintoonsa merkinnän syventävien opintojen erikoistumisalasta (linjasta) on maisterin opinnoista oltava pro gradu -tutkielman lisäksi vähintään 20 op loppukuulusteluja ja kursseja ko. erikoistumislinjalta. Osa opintosuorituksista sisältyy useaan erikoistumislinjaan. Loppukuulustelut ovat kirjatenttejä pro gradu -tutkielman ja valinnaisten kurssien aihepiiristä riippuen. Kirjakokonaisuudesta ja erikoistumisesta on aina etukäteen sovittava alan professorin kanssa. Opiskelijat voivat myös valita vapaasti syventävät opintojaksonsa, jolloin suuntauksena on yleinen biologia.

Opintojakso	Biologian opettaja	Biologi	Biologia sivuaineena
3123101 Biologian filosofia ja historia*	3 op	3 op	3 op
Loppukuulustelut, vähintään	6 op	12 op	12 op
3123104 Pro gradu -tutkielma	20 tai 40 op	40 op	-
3123105 Kypsyysnäyte			
3123102 Proseminaari	1 op	1 op	-
3123192 Graduseminaari	3 op	3 op	-
Vaihtoehtoiset biologian syventävät opintojaksot	7-27 op	21 op	15 op

*luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukausi 2016, periodi 1.-2.

(vaihtoehtona kirjatentti)

Eläinbiologian linjan syventävät opinnot	Laajuus	Ajankohta
3123174 Animal cell culture course	3 op	joka vuosi, 4. periodi
3123176 Developmental genetics and evo-devo	5 op	joka toinen vuosi, seur 2017-2018
3123183 Electrophysiology	4/6 op	joka toinen vuosi, seur 2017-2018
3123163 Eläinfysiologian jatkokurssi	8 op	joka toinen vuosi, seur 2017-2018
4510031 Eläinten käyttö tutkimuksessa: kurssi toimenpiteiden suorittajille	2,5-3 op	Kuopio, Koe-eläinkeskus, seur 2017-2018
4510032 Eläinten käyttö tutkimuksessa: kurssi tutkimushankkeita suunnitteleville	4 op	Kuopio, Koe-eläinkeskus, periodi 1
3123177 Genes and genomes (Journal club)	2 op	joka toinen vuosi, periodi 2.
3123181 Histology and physiology of model organisms	6 op	joka toinen vuosi, periodi 1.
3123173 Metabolomics	4 op	joka toinen vuosi, seur 2017-2018
3123146 Methods in fish biology, lectures	3 op	joka toinen vuosi, periodi 4.
3123147 Methods in fish biology, exercises	3 op	joka toinen vuosi, periodi 4.

Kasvibiologian linjan syventävät opinnot	Laajuus	Ajankohta
3123150 Ecophysiology of plants	5 op	joka toinen vuosi, seur. periodi 4.
3123176 Developmental genetics and evo-devo	5 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123173 Metabolomics	4 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123151 Molecular biology, biotechnology and genetic modification of plants	5 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123154 New challenges in crop science	4 op	joka toinen vuosi, periodi 2.
3123186 Optical Methods in Plant Biology and Environmental Research	5 op	joka toinen vuosi, periodi 3.
3123155 Plant bioactivity and methodology	5 op	joka toinen vuosi, periodi 4.
3123149 Plant biochemistry	5 op	joka toinen vuosi, periodi 2.
3123152 Plant tissue culture and gene transfer	3 op	joka vuosi, periodi 3.-4.

Ympäristöbiologian linjan syventävät opinnot	Laajuus	Ajankohta
3123107 Afrikan retkeily	4 op	periodi 2.
3123167 Boreal lake ecosystems and food webs, lectures	2 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123178 Boreal lake ecosystems and food webs, exercises	3 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123157 Community ecology	4 op	joka toinen vuosi, periodi 1.
3123175 Current issues in aquatic ecotoxicology	2 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123185 Ekologinen genetiikka	3 op	joka toinen vuosi, seur. 2018-2019
3123171 Ecology of fisheries and crayfisheries	5 op	joka toinen vuosi, seur 2017-2018
3123158 Ecology of tropical Africa	3 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123156 Ecosystem ecology	4 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3513006 Epifyyttikurssi	2 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3122240 Global peatland ecology	3 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
3123169 Hydrobiologian kirjallisuustutkielma	2 op	jatkuva

3513005 Kääpäkurssi (Metsätieteet)	2 op	joka toinen vuosi, periodi 1.
3123146 Methods in fish biology, lectures	3 op	joka toinen vuosi, periodi 4.
3123147 Methods in fish biology, exercises	3 op	joka toinen vuosi, periodi 4.
3710462 Ecological Risk Assessment (Ympäristötiede)	5 op	periodi 3.
3123186 Optical Methods in Plant Biology and Environmental Research	5 op	joka toinen vuosi, periodi 3.
Biologian opettajalinjan syventävät opinnot	Laajuus	Ajankohta
3123950 Ilmiölähtöisyys luonnontieteiden ja matematiikan opettajankoulutuksessa	5 op	periodit 2.-3.
Kaikkiin linjoihin hyväksyttävät vapaavalintaiset syventävät opinnot:		
3123112 Biologian tutkimusseminaari	2 op	jatkuva
3123172 Syventävä taksonominen kokoelma	2-6 op	jatkuva
3123143 Työskentely tutkimusryhmässä	3-6 op	jatkuva
3123138 Syventävien opintojen harjoittelu	7-10 op	joka vuosi
3123191 Luma-toiminta	1-5 op	jatkuva

Sivuaineiden opintokokonaisuudet vanhan tutkintorakenteen mukaisesti opiskeleville

Biokemia

Biokemian perusopinnot biologeille 3124100 (25 op)

Opintojakso	Laa-juus	Ajan-kohta	Korvaava suoritus
3124101 Biokemia 1	4 op		Biomolelyylit 4 op, lukuvuosi 2017-2018
3124102 Biokemia 2	5 op		Metabolia 5 op, lukuvuosi 2017-2018
3124103 Biokemia 3	4 op		Molekyylibiologia 5 op, lukuvuosi 2017-2018
3410101 Kemian perusteet (kemian laitos) *	6 op	periodi 1.-2.	

3410102 Kemian perustyöt (kemian laitos) *	3 op	periodi 1.-2.
3124203 Biokemian seminaari	3 op	lukuvuosi 2017-2018

* Jos sisältyy muihin opintoihin, vaaditaan tilalle suoritus biokemian aineopinnoista

Biokemian aineopinnot biologeille 3124300 (35 op)

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
Pakolliset (24 op):		
3124603 Biokemian menetelmät, luennot	3 op	syksy 2016
3124604 Biokemian menetelmät harjoitustyökurssi	7 op	syksy 2016
3124204 Bioinformatiikka	2 op	periodi 4.
3124601 Molekyylibiologian menetelmät luennot	2 op	syksy 2016
3124602 Molekyylibiologian harjoitukset	4 op	syksy 2016
3124205 Biokemian loppukuulustelu	6 op	jatkuva
Valinnaiset (11 op seuraavista):		
3123149 Plant biochemistry	5 op	periodi 2.
Kemian laitoksen tarjoamia valinnaisia kursseja:		
3410213 Biologinen kemia	5 op	joka kevät
3410105 Orgaaninen kemia I	5 op	joka syksy
3410204 Orgaaninen kemia II	5 op	joka kevät
3410315 Proteiinien rakenne	4 op	syksy 2017
3410364 Biologinen massaspektrometria	3 op	kevät 2017
3410316 Massaspektrometrian perusteet	4 op	syksy 2016

Hydrobiologia

Hydrobiologian perusopinnot 3125400 (25 op)

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
3125205 Baltic Sea Environment	3 op	joka toinen vuosi, periodi 3.
3125101 Ekotoksikologian perusteet	6 op	periodi 1.
3125102 Hydrobiologian ja limnologian perusteet	3 op	periodi 3.
3125103 Kalabiologian perusteet 1	2 op	periodi 3.
3125107 Vesiselkärangattomien tunnistus ja ekologian perusteet	3 op	periodi 3.
3125108 Hydrobiologian perusopintojen kirjatentti, ekotoksikologia	3 op	
3125106 Hydrobiologian perusopintojen kirjatentti, limnologia	5 op	

Hydrobiologian aineopinnot 3125600 (35 op)

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
Pakolliset opintojaksot (21 op):		
3125202 Ekotoksikologian harjoitukset	4 op	periodi 4.
3125201 Kalabiologian perusteet 2	2 op	periodi 4.
3125203 Sustainable water management	5 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018
Kirjatentti, ekotoksikologia	väh. 5 op	
Kirjatentti, kalabiologia, limnologia, vesiensuojelu	väh. 5 op	
Valinnaiset opintojaksot (14 op seuraavista):		
3125213 Evolutionary aquatic ecology	3 op	joka toinen vuosi, periodi 3.- 4.
3125215 Hydrobiologian aineopintojen kirjatentti, ekotoksikologia	3 op	
3410101 Kemian perusteet	6 op	periodi 1.-2.
3410102 Kemian perustyöt	3 op	periodi 1.-2.
3410222 Analyyttinen kemia	4 op	joka kevät

3410105 Orgaaninen kemia I	5 op	joka syksy
3122209 Winter ecology	2-4 op	3. periodi
5311716 Kemikaalilainsäädäntö ja -hallinto	3 op	joka toinen vuosi, seur. 2017-2018

Soveltava biologia

Soveltavan biologian opetustarjonta lakkaa asteittain. Soveltavan biologian perusopinnot voi täydentää seuraavista opintojaksoista.

Soveltavan biologian perusopinnot 3126200 (25 op)

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
3126119 Eläinten käyttäytyminen	3 op	periodi 1.
3126127 Soveltavan biologian harjoittelu	3 op	jatkuva
Kirjatentit	Max. 15 op	
Metsätieteiden osaston opintojaksoja sopimuksen mukaan	Max. 9 op	

Ympäristötiede

Joensuun kampuksella voi suorittaa kokonaisuuden

Ympäristötieteen opintoja (20 op)

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
3125101 Ekotoksikologian perusteet	6 op	periodi 1.
3710122:B Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta (Ekosysteemit osio)	4 op	periodi 3.
3710241:B Ympäristömikrobiologia, luennot	2 op	periodi 3.
3710123 Ympäristöriskit ja ympäristöterveys	8 op	periodi 4.

Kansainvälinen maisteriohjelma biologiassa

MDP in Environmental Biology (EnvBio), Joensuu

The Master's Degree Programme in Environmental Biology (MDP in EnvBio) is a research-oriented programme that aims to provide students with the skills to understand the impact of human activities on the state of the environment and knowledge of biological adaptation mechanisms in changing environments. MDP in EnvBio operates on two campuses, Joensuu and Kuopio. It is designed to give the higher university degree (MSc) to students who already have accomplished the lower university degree (BSc) in an appropriate field of science, e.g. environmental science, earth science, biology, chemistry, agriculture or forestry. The programme consists of lectures, exercises, book exams and hands-on training in research groups. Students will achieve comprehensive knowledge in at least one specialised subject (plant biology, hydrobiology and ecotoxicology, environmental ecology or animal physiology and genetics), generic core competencies for scientific research, and skills to apply field-specific methods in the laboratory.

The curriculum of the programme consists of 120 ECTS credits, which includes a minimum of 80 ECTS courses in the biology (Table 1). The major studies are complemented with alternative studies in biology or in other disciplines e.g. forestry, environmental law and policy or statistics. If a minimum of 20 ECTS is completed in one discipline, it will be marked as a minor subject in the degree certificate. The planned duration of the studies is two academic years. All teaching is given in English.

Block model of the curriculum of EnvBio.

Total 120 ECTS	
Compulsory advanced studies in biology (incl. Master's thesis), 45 ECTS	
Advanced studies in biology, min. 35 ECTS	Alternative studies, 20 – 50 ECTS

Most of the courses in the MDP in EnvBio are not compulsory but the students may select the topics according to their own interest. In the beginning of the studies, a personal

study plan (PSP) shall be prepared for each student with the assistance of the teacher tutors. In order to facilitate the preparation of the PSP, the courses are organised in modules based on their subject and level (basic/advanced).

Curriculum 2016 – 2018

Compulsory studies in general skills and biology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123182	Introduction to master's studies in biology	2	Every autumn
3122239	Introduction to biology of environmental change	3	Every autumn
8020270	Information skills and sources in Science and Forestry for International Students	1	Every autumn
3121002	Personal study plan for the M.Sc. degree	1	Every autumn
3123104	Master's thesis	40	Any time
3123159	Master's thesis seminar in biology	5	Any time
3123105	Maturity test	0	Any time

Advanced studies in biology (choose at least 35 ECTS)

Courses in plant biology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123151	Molecular biology, biotechnology and genetic modification of plants	5	Spring 2018
3123149	Plant biochemistry	5	Autumn 2016
3123152	Plant tissue culture and gene transfer	3	Every spring
3123150	Plant ecophysiology	5	Spring 2017
3123155	Plant bioactivity and methodology	5	Spring 2017
3123154	New challenges in crop science	4	Autumn 2016
3123173	Metabolomics	4	Autumn 2017
3123186	Optical Methods in Plant Biology and Environmental Research	5	Autumn 2016
3123508	Book examination (Plant physiology): The Molecular life of plants	1 – 7	Continuous

Courses in hydrobiology and ecotoxicology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123146	Methods in fish biology, lectures	3	Spring 2017
3123147	Methods in fish biology, exercises	3	Spring 2017
3123167	Boreal lake ecosystems and food webs, lectures	2	Autumn 2017
3123178	Boreal lake ecosystems and food webs, exercises	3	Autumn 2017
3123171	Ecology of fisheries and crayfisheries	5	Spring 2018
3710462	Ecological risk assessment	5	Every spring
3710461	Chemicals, environment and heath	4 – 5	Every spring
3123169	Literature report in hydrobiology	2	Continuous
3123403	Book examination (Ecotoxicology): Fundamentals of ecotoxicology	4	Continuous
3123402	Book examination (Ecotoxicology): Ecological risk assessment	6	Continuous
3123413	Book examination (Ecotoxicology): Metal contamination in aquatic environments: Science and lateral management	4	Continuous
3123406	Book examination (Limnology): Limnology of Humic waters	3	Continuous

Courses in ecology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123158	Ecology of tropical Africa	3	Spring 2018
3123157	Community ecology	4	Autumn 2016
3123156	Ecosystem ecology	6	Autumn 2017
3123132	Molecular ecology	2	Spring 2018
3123201	Book examination (Ecology): Ecology from individuals to ecosystems	8	Continuous
3352703	Climate change	5	Autumn 2016
3710469	Journal Club in Biosphere-Atmosphere Interactions	1-4	Every year

Courses in animal physiology and genetics:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123183	Electrophysiology	4 – 6	Autumn 2017
3123181	Histology and physiology of model organisms	6	Autumn 2016
3123176	Developmental genetics and evo-devo	5	Spring 2018
3123177	Genes and genomes journal club	2	Every autumn
3123305	Book examination (Animal physiology): Arctic animals and their adaptations to life on the edge	4	Continuous

Other advanced studies in biology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3123160	Project work in biology	1 – 9	Continuous
3123161	Practical training in biology	5 – 10	Continuous

Alternative studies (min. 20 ECTS)

Basic or Bachelor's level courses in biology:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3122240	Global peatland ecology	3	Autumn 2017
3122202	Field course in ecology	5	Every summer
3122209	Winter ecology	2 – 4	Every spring
3122238	Population genetics and evolution	5	Spring 2017
3122242	Structure and function of plants	3	Every spring
3125203	Sustainable water management	5	Spring 2018
3125205	Baltic Sea environment	3	Spring 2017
3125213	Evolutionary aquatic ecology	3	Spring 2017
3129903	Introduction to the Finnish environment	2	Every autumn
3122324	Book examination (Plant physiology): Biology of plants	7	Continuous
3125108	Book examination (Ecotoxicology): Introduction to ecotoxicology and Eggen et al. 2004	3	Continuous
3125212	Book examination (Fish biology): Biology of fishes	3	Continuous
3125208	Book examination (Hydrobiology): The biology of lakes and ponds	3	Continuous
3125106	Book examination (Limnology): Limnology	5	Continuous
3123402	Book examination (Ecotoxicology): Ecological risk assessment	6	Continuous
3123413	Book examination (Ecotoxicology): Metal contamination in aquatic environments: Science and lateral management	4	Continuous
3123406	Book examination (Limnology): Limnology of Humic waters	3	Continuous

General courses:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
1131003	Orientation for international students	1	Every autumn
8031003	University study skills	1	Every autumn
8031004	University computing skills, lectures	1	Every autumn
8031005	University computing skills, practices	1	Every autumn
8014301	Finnish 1	4	Every autumn

Courses in forest sciences:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3513132	Laboratory Practices and Methods for Wood Material Science	6	Spring 2017
3513012	Forest pathology and forest soil microbiology	4-6	Spring 2017
3513019	Bioenergy markets and policies	6	Spring 2017
3513125	Carbon dynamics of forests soils	3 – 7	(Autumn 2017)
3513123	Nutrient dynamics in forest soils	4	Spring 2018
3513127	Current issues in forest conservation and biodiversity	3	Every autumn
3513011	Forest zoology	4 - 6	Spring 2018

Courses in environmental policy and law:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
5311719	Introduction to European and international environmental law	4	Every autumn
5311720	International environmental law I	5	Every spring
5311115	International energy law and policy	5	Every spring
5119175	Environmental policy instruments and natural resources governance	5	Every autumn
5311717	Environmental and social impact assessment	5	Every spring
5311721	Climate change law and policy	5	Every spring
5119166	Corporate social responsibility in natural resources management: E-exam based on various scientific articles	5	Continuous
5119164	Food and society I	5	Every autumn
5119165	Book exam (Food and society II): Sage: Environment and food	5	Continuous
5119162	Mining, environment and society I	5	Every autumn
5119163	Mining, environment and society II	5	Continuous
5119155	Natural resource governance: Book exam	5	Continuous

Courses in statistics:

Code	Name of the course	ECTS	Schedule
3622111	Basic statistics in English	5	Autumn 2016
3622210	Book examination: Descriptive statistics and data acquisition	2	Agreed with the lecturer
3622328	Regression analysis 1	4	Autumn 2016
3622329	Regression analysis 2	4	Spring 2017

FYSIIKKA

Fysiikan opintojen erikoistumisalat Joensuussa ovat fotoniikka ja fysiikan alan opettajankoulutus. Perus- ja aineopinnoissa annetaan kuitenkin aina erikoistumisalasta riippumatta laaja yleiskuva fysikaalisesta maailmankaikkeudesta ja sitä kuvaavista lainalaisuuksista. Syventävissä opinnoissa opiskelija voi erikoistua joko vahvaan tutkimukseen perustuvaan fotoniikkaan tai painottaa opintonsa aineen opettajan ammattiin johtaviin opintoihin.

Fysiikka on luonnon ja luonnonlakien tutkimista ja ymmärtämistä, perustiede, johon nykyihmisen maailmankuva perustuu. Fysiikan perusteiden opiskelu antaa jo vastauksen mm. seuraaviin arkipäiväisiin kysymyksiin: miten pilvet syntyvät ja miksi ne ovat valkoisia mutta taivas on sininen, onko mahdollista suorittaa veretön leikkaus koskettamatta ihoa tai kuinka auringon säteilystä voidaan tuottaa suoraan sähköä. Peruskursseilla opitaan mitä ovat mustat aukot, pimeä aine ja energia ja kuinka maailmankaikkeudelle, puhumattakaan näkemästämme "maailman osasta", lopulta ehkä voi käydä. Kokeellisena ja tarkkana tieteenä fysiikka on monen nykyaikaisen kokeellisen, teoreettisen ja laskennallisen menetelmän perusta eri tekniikan aloilla.

Laitoksen tutkimukselle onkin ominaista eri menetelmien asiantuntijoiden tiivis yhteistyö, jonka tuloksena on syntynyt ja syntyy edelleen uusia menetelmäsovelluksia etenkin ihmisen, luonnon ja niiden vuorovaikutuksen ymmärtämiseksi. Lisäksi fysiikan kuvaaminen matematiikan kielellä (eksaktille tieteelle ainoa mahdollinen esitystapa) antaa edelleen lähes rajattomat mahdollisuudet laajentaa fysiikan sovellusaluetta lähes kaikille ihmisen elämää helpottaville teknisille innovaatioille.

Fyysikon koulutuksessa opitaan korkeatasoisen kansainvälisen tutkimuksen tuella tietoja ja taitoja, joille on kysyntää useilla eri aloilla sekä tutkimuslaitoksissa että yritysmaailmassa ympäri maailman. Fyysikot toimivat tyypillisesti erilaisissa suunnittelu-, konsultti- ja tuotekehitystehtävissä, sekä tutkimusinsinööreinä, kouluttajina, tutkijoina ja yleisesti esimiestehtävissä. Yleisesti ottaen fyysikoiden työllisyysnäkymät ovat erinomaiset.

Myös fysiikanopettajien työllisyysnäkymät ovat erittäin hyvät, sillä selvitysten mukaan suuri osa nyt työssä olevista opettajista jää eläkkeelle lähivuosina, eikä uusia valmistu

riittävästi. Laitoksemme laaja-alainen didaktisen fysiikan tutkimukseen perustuva opettajankoulutus takaa valmistuville opettajille erinomaiset mahdollisuudet työllistyä erilaisten koulujen ja oppilaitosten opettajien tehtäviin.

Perustutkinnot

TUTKINTOJEN OSAAMISTAVOITTEET

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op)

Fysiikka, fysiikan aineenopettajan koulutusohjelma, fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelma

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suoritettuaan opiskelija hallitsee kattavasti fysiikan eri osa-alueiden tietoa ja kokeellisen työskentelyn taitoja. Opiskelijalla on valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja hänellä on riittävät kieli- ja viestintätaidot sekä hyvät edellytykset ylemmän korkeakoulututkinnon suorittamiseen. Koulutus perustuu tutkimukseen ja koulutusalojen ammatillisiin käytänteisiin.

Fysiikan aineenopettajankoulutusohjelman opiskelijat suorittavat pääaineen ja toisen opetettavan aineen lisäksi aineenopettajan pedagogisten opintojen perusopinnot. Aineenopettajaopiskelijalla on pedagogisten tietojen ja taitojen perustuntemus, ja hän osaa keskustella opettajan työhön liittyvistä yleisluontoisista kysymyksistä.

Fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelmassa olevat opiskelijat voivat valita sivuaineeksi perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien opinnot. Ylemmän tutkinnon suoritettuaan tämä kokonaisuus yhdessä aineenopettajan pedagogisten opintojen kanssa antaa opiskelijalle luokanopettajan kelpoisuuden.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), fysiikan aineenopettajan koulutusohjelma, fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelma

Filosofian maisterin tutkinto antaa fysiikan aineenopettajaksi opiskelevalle hyvät tiedot ja taidot fysiikassa ja hyvät viestintä- ja kielitaidot. Aineenopettajan pedagogiset opinnot yhdessä muiden tutkintoon kuuluvien opintojen kanssa antavat kelpoisuuden opettaa peruskoulussa ja lukiossa. Koulutus perustuu korkeatasoiseen didaktisen fysiikan tutkimukseen. Filosofian maisterin tutkinto antaa valmiudet opettajan tieteelliseen jatkokoulutukseen.

Filosofian maisterin tutkinnon suoritettuaan opiskelija osaa toimia fysiikanopettajana eri kouluasteilla. Hän on fysiikan ja opetuksen asiantuntija ja pystyy työskentelemään erilaisissa fysiikan opetuksen alan tehtävissä yhteiskunnassa. Opiskelija osaa soveltaa, analysoida, arvioida ja luoda fysiikan ja sen oppimisen tietoa työssään. Opiskelija osaa hyödyntää fysiikan opetukseen ja oppimiseen liittyvää tutkimusta ja toimia erilaisissa oppimisympäristöissä vuorovaikutteisesti.

Fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelman suorittaneet opiskelijat ovat sisällyttäneet opintoihinsa perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien opinnot. Ylemmän tutkinnon suoritettuaan kyseinen kokonaisuus yhdessä aineenopettajan pedagogisten opintojen kanssa antaa opiskelijalle luokanopettajan kelpoisuuden.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), fysiikka

Filosofian maisterin tutkinnon (pääaine fysiikka) tavoitteena on antaa opiskelijalle hyvä tietämys modernista optiikasta ja fotoniikasta sekä teoreettisella että kokeellisella tasolla. Tämä tarkoittaa kykyä ymmärtää optisia ilmiöitä, optisten systeemien suunnittelu- ja analysointimenetelmiä, sekä valonkulkua ohjaavien rakenteiden valmistusmenetelmiä ja kykyä osallistua oman alansa tieteelliseen viestintään. Nämä taidot yhdessä antavat valmiudet työskennellä fotoniikan alan yrityksissä asiantuntija- ja suunnittelutehtävissä ja ne antavat myös valmiudet fotoniikan alan jatko-opintoihin. Opetus perustuu laitoksella toteutettavaan korkeatasoiseen fotoniikan tutkimukseen.

TUTKINTORAKENTEET JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN

Taulukoissa ensisijaisesti suositeltavat suoritusajat on merkitty rastilla (x) ja vaihtoehtoiset suoritusajat ympyrällä (o).

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), fysiikan aineenopettajan koulutus

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS 1 op	x									
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020210	Fysiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										
8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op			o	o						
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op			o	o						
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op			o	o						
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op			o	o						
3314000	***Fysiikan perusopinnot 25 op***										
3310001	Fysiikan peruskurssi I 5 op	x									

3310002	Fysiikan peruskurssi II 4 op	x						
3310003	Fysiikan peruskurssi III 5 op		x					
3310004	Fysiikan peruskurssi IV 5 op		x					
3310005	Fysiikan perustyöt 6 op	o	o					
3314150	***Fysiikan perus- ja aineopinnot opettajille* 70 op**							
3314000	Fysiikan perusopinnot 25 op	x	x					
3311006	Fysiikan matemaattiset menetelmät 4 op			x				
3311012	Mekaniikka 4 op			x				
3311017	Termofysiikka 4 op				x			
3311016	Sähkömagnetismi 4 op				x			
3311005	Fotoniikka 4 op					x		
3311010	Kvantti- ja atomifysiikka 4 op						x	
3311001	Aineopintojen laboratoriotyöt I 5 op			x	x			
3311011	Laboratoriotyöskentelyn perusteet opettajille 2 op					x		
3311008	Kokeellisen koulufysiikan kurssi 4 op						x	
	LuK-seminaari					x		
3311410	Fysiikan kandidaatintutkielma 10 op					o	o	
3311400	Fysiikan kandidaatintutkielman kypsyysnäyte 0 op					o	o	
	Opettajan pedagogiset opinnot 25 op sivuaineopintoina							
2310211	Oppimisen ja kehityksen perusteet 5 op			x				
2310212	Orientaatio opettajuuteen 2 op			x				
2310231	Orientoiva harjoittelu (H1) 3 op			x				

2220113	Oppiminen ja pedagoginen tuki 5 op	x	
2310214	Yhteisöllisen oppimisprosessin perusteet 3 op	x	
2310215	Opetuksen perusteiden harjoittelu (H2) 7 op	x	

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutus

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTOJAKSO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS 1 op	x									
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020210	Fysiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										
8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op			o	o						
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op			o	o						
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op			o	o						
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op			o	o						

3314000	***Fysiikan perusopinnot 25 op***									
3310001	Fysiikan peruskurssi I 5 op	x								
3310002	Fysiikan peruskurssi II 4 op	x								
3310003	Fysiikan peruskurssi III 5 op		x							
3310004	Fysiikan peruskurssi IV 5 op		x							
3310005	Fysiikan perustyöt 6 op	o	o							
3314150	***Fysiikan perus- ja aineopinnot opettajille* 70 op**									
3314000	Fysiikan perusopinnot 25 op	x	x							
3311006	Fysiikan matemaattiset menetelmät 4 op			x						
3311012	Mekaniikka 4 op			x						
3311017	Termofysiikka 4 op				x					
3311016	Sähkömagnetismi 4 op				x					
3311005	Fotoniikka 4 op					x				
3311010	Kvantti- ja atomifysiikka 4 op						x			
3311001	Aineopintojen laboratoriotyöt I 5 op			x	x					
3311011	Laboratoriotyöskentelyn perusteet opetta-jille 2 op			x						
3311008	Kokeellisen koulufysiikan kurssi 4 op				x					
	LuK-seminaari					x				
3311410	Fysiikan kandidaatintutkielma 10 op					o	o			
3311400	Fysiikan kandidaatintutkielman kypsyys-näyte 0 op					o	o			
	Opettajan pedagogiset opinnot 25 op sivuaineopintoina									
2310211	Oppimisen ja kehityksen perusteet 5 op			x						

2310212	Orientaatio opettajuuteen 2 op				x				
2310231	Orientoiva harjoittelu (H1) 3 op				x				
2220113	Oppiminen ja pedagoginen tuki 5 op					x			
2310214	Yhteisöllisen oppimisprosessin perusteet 3 op						x		
2310215	Opetuksen perusteiden harjoittelu (H2) 7 op						x		
	Luokanopettajan monialaiset opinnot 25 op sivuaineopintoina								
2310001	Tekstitaidot ja kielitieto 5 op	x							
2310003A	Tutkiva oppiminen luonnontieteiden opetuksessa ja oppimisessa, osa 1 3,5 op		x						
2130003B	Tutkiva oppiminen luonnontieteiden opetuksessa ja oppimisessa, osa 2 1,5 op				x				
2310002	Kirjallisuuskasvatus 5 op					x			
2320453	Taito- ja taideaineiden pedagogiikan perusteet 1 5 op					x			
	Katsomusaineen pedagogiikan perusteet + soveltava draama 3 + 2 op					o		x	

Kurssi ’Laboratoriotyöskentelyn perusteet opettajille’ edellytetään suoritetuksi ennen ’Kokeellisen koulufysiikan kurssia’.

Sivuaineopinnot: Sivuaineopintoina on suoritettava opettajan pedagogisia opintoja 25 opintopistettä.

Sivuaineopintoihin suositellaan sisällytettäväksi joko 25 tai 60 op luokanopettajan monialaisia opintoja sekä toisen opetettavan aineen opintoja (suositeltavia ovat matematiikka tai kemia). Muita vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 180 opintopistettä. Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), fysiikka

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTOJAKSO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS 1 op	x									
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020210	Fysiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										
8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op			o	o						
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op			o	o						
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op			o	o						
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op			o	o						
	Matematiikan opinnot 8 op										
3315232	Differentiaalilaskenta 4 op	x		o		o					
3315233	Integraalilaskenta 4 op	x		o		o					
3315150	*) Differentiaali- ja integraalilaskennan propedeuttinen kurssi 8 op	x		o		o					

	Kemian opinnot 6 op							
3410101	Kemian perusteet (6 op)	x		o		o		
3314000	***Fysiikan perusopinnot 25 op***							
3310001	Fysiikan peruskurssi I 5 op	x						
3310002	Fysiikan peruskurssi II 4 op	x						
3310003	Fysiikan peruskurssi III 5 op		x					
3310004	Fysiikan peruskurssi IV 5 op		x					
3310005	Fysiikan perustyöt 6 op	o	o					
3314101	***Fysiikan perus- ja aineopinnot 80* op**							
3314000	Fysiikan perusopinnot 25 op	x	x					
3311006	Fysiikan matemaattiset menetelmät 4 op			x				
3311012	Mekaniikka 4 op			x				
3311017	Termofysiikka 4 op				x			
3311016	Sähkömagnetismi 4 op				x			
3311005	Fotoniikka 4 op					x		
3311010	Kvantti- ja atomifysiikka 4 op						x	
3311001	Aineopintojen laboratoriotyöt I 5 op			x	x			
3311002	Aineopintojen laboratoriotyöt II 6 op					x	x	
	LuK-seminaari					x		
3311410	Fysiikan kandidaatintutkielma 10 op					o	o	
3311400	Fysiikan kandidaatintutkielman kyp-syysnäyte 0 op					o	o	
	Valinnaiset aineopinnot 10 op							

3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op		o		o		o		
3311018	Tähtitieteen perusteet 5 op		o		o		o		
3312069	Signaalinkäsittelyn perusteet 3 op				o		o	o	o
3311025	Säteilyfysiikkaa 2op			o		o			
3351803	Meteorologian perusteet 4 op								
3311020	**) Verkkokursseja 5 op	o	o	o	o	o	o		

*) Differentiaali- ja integraalilaskennan propedeuttinen kurssi on vaihtoehtoinen kurssien Differentiaali-laskenta ja Integraalilaskenta kanssa. Sitä ei voi kuitenkaan sisällyttää matematiikan perusopinnot –opintokokonaisuuteen.

**) Fysiikan aineopintoihin voi sisällyttää vapaavalintaisina opintoina enintään 5 op verkkokursseja fysiikan eri osa-alueilta. Kurssin hyväksymisestä osaksi fysiikan opintoja tulee aina sopia etukäteen vastuuhenkilön (Martti Mäkinen) kanssa. Verkkokurssit voidaan hyväksyä osaksi fysiikan opintoja, jos

a) niiden sisältö vastaa vaativuudeltaan vähintään aineopintojen tasoa
b) kurssien sisältö ei ole päällekkäinen Joensuun kampuksen fysiikan opetuksen kanssa
c) niiden suorittamisesta toimitetaan vastuuhenkilölle luotettava todistus

Sivuaineopinnot: Sivuaineopintoina on suoritettava joko yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (25+35 op) tai kahden sivuaineen perusopinnot (25+25 op). Suositeltavia sivuaineita ovat matematiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede ja tilastotiede.

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 180 opintopistettä.

Opintolinjan vaihto

Mikäli opiskelija haluaa vaihtaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen opintolinjaansa fyysikkolinjalta opettajalinjalle, edellytetään häneltä täydentävinä opintoina kurssien 'Laboratoriotyöskentelyn perusteet opettajille' ja 'Kokeellinen koulufysiikka' suorittamista. Opettajalinjalta fyysikkolinjalle siirtyviltä ei edellytetä täydentäviä opintoja.

Mikäli opiskelija vaihtaa pääaineensa fysiikkaan tai tulee uutena opiskelijana Itä-Suomen yliopistoon tavoitteenaan suorittaa filosofian maisterin tutkinto fysiikasta, häneltä edellytetään aiemmin suoritetut fysiikan perus- ja aineopinnot tai näitä vastaava opintokokonaisuus; muussa tapauksessa häneltä voidaan edellyttää täydentäviä opintoja. Täydentävistä opinnoista päätetään henkilökohtaista opintosuunnitelmaa laadittaessa.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), fysiikan aineenopettajan koulutus

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	nimi	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3310302	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x			
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3314250	***Fysiikan syventävät opinnot opettajille 60 op***										
3312006	Fysiikan ymmärtämisen ongelmat 5 op							o		o	
3312019	Käsitteellisen fysiikan kurssi opettajille 5 op							o		o	
3312007	Fysiikka rakenteellisena tieteenä 5 op								o		o
3312004	Fysiikan historia 5 op								o		o
	Valinnaiset syventävät opinnot 4-5 op							o	o	o	o
3312032	Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi ja syventävät työt 5 op							x	x		
3312005	Fysiikan pro gradu –seminaari 2 op									x	

	Alla luetelluista viidestä kurssista tulee valita kaksi kurssia, yhteensä 8-9 op					
3312016	Kvanttifysiikka 4 op			o	o	
3312008	Fysikaalinen optiikka 4 op			o	o	
3312021	Materiaalifysiikka 4 op				o	o
3312034	SciFest-työpajakokonaisuuden suunnittelu ja toteutus 5 op				o	o
3312062	Värioppi 4 op				o	o
3312450	Fysiikan pro gradu –tutkielma 20 op				x	x
3312400	Fysiikan pro gradu –tutkielman kypsyys-näyte 0 op				o	o
	Opettajan pedagogiset opinnot 35 op sivuaineopintoina					
2310231	Vuorovaikutus oppimis- ja koulutusympä-ristöissä 5 op		o	x	o	
2310232	Kasvatus kestävään tulevaisuuteen 5 op		o		x	o
2310233	Kasvatus moninaisuuden kulttuureissa 5 op		o		x	o
2310234	Tutkiva opettajuus moninaisissa ympäris-töissä 3 op				x	o
2310235	Tutkiva opettajuus (H3) 7 op				x	o
2310236	Opetusalan ammattilaiseksi ja yhteiskun-nalliseksi toimijaksi kehittyminen 5 op			o	x	
2310237	Työelämäharjoittelu (H4) 5 op				o	x

Sivuaineopinnot: Opettajan pedagogisten opintojen täydentäminen 60 opintopisteeseen. Toisen opetettavan aineen opintojen täydentäminen perus- ja aineopinnoiksi (25+35 op). Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), fysiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutus

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	nimi	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3310302	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x			
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3314250	***Fysiikan syventävät opinnot opettajille 60 op***										
3312006	Fysiikan ymmärtämisen ongelmat 5 op							o		o	
3312019	Käsitteellisen fysiikan kurssi opettajille 5 op							o		o	
3312007	Fysiikka rakenteellisena tieteenä 5 op								o		o
3312004	Fysiikan historia 5 op								o		o
	Valinnaiset syventävät opinnot 4-5 op							o	o	o	o
3312032	Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi ja syventävät työt 5 op							x	x		
3312005	Fysiikan pro gradu –seminaari 2 op									x	
	Alla luetelluista viidestä kurssista tulee valita kaksi kurssia, yhteensä 8-9 op										
3312016	Kvanttifysiikka 4 op							o		o	

3312008	Fysikaalinen optiikka 4 op		o		o
3312021	Materiaalifysiikka 4 op			o	o
3312034	SciFest-työpajakokonaisuuden suunnittelu ja toteutus 5 op			o	o
3312062	Värioppi 4 op			o	o
3312450	Fysiikan pro gradu –tutkielma 20 op				x x
3312400	Fysiikan pro gradu –tutkielman kypsyys-näyte 0 op				o o
	Opettajan pedagogiset opinnot 35 op sivuaineopintoina				
2310231	Vuorovaikutus oppimis- ja koulutusympä-ristöissä 5 op	o	x		o
2310232	Kasvatus kestävään tulevaisuuteen 5 op	o		x	o
2310233	Kasvatus moninaisuuden kulttuureissa 5 op	o		x	o
2310234	Tutkiva opettajuus moninaisissa ympäris-töissä 3 op			x	o
2310235	Tutkiva opettajuus (H3) 7 op			x	o
2310236	Opetusalan ammattilaiseksi ja yhteiskun-nalliseksi toimijaksi kehittyminen 5 op		o		x
2310237	Työelämäharjoittelu (H4) 5 op			o	x

Sivuaineopinnot: Opettajan pedagogisten opintojen sekä monialaisten opintojen täyden-täminen 60 opintopisteeseen.

Toisen opetettavan aineen opinnot suositellaan täydentämään perus- ja aineopinnoiksi (25+35 op). Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetus-hallinnon opintokokonaisuus.

Muita vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), fysiikka

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	nimi	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3310302	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x			
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3314202	***Fysiikan syventävät opinnot 90 op***										
3312057	Fotoniikan matemaattiset menetelmät 4 op							x			
3312063	Viestintätaidot 4 op							x			
3312016	Kvanttifysiikka 4 op							x			
3312008	Fysikaalinen optiikka 4 op							x			
3312052	Luonnontieteilijän data- ja virheanalyysi 2 op							x			
3312032	Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi ja syventävät työt 17 op							x	x	x	
3312021	Materiaalifysiikka 4 op								x		
3312005	Fysiikan pro gradu –seminaari 2 op									x	
3312410	Fysiikan pro gradu –tutkielma 30 op									x	x

3312400	Fysiikan pro gradu –tutkielman kypsyysnäyte 0 op			o	o
	Valinnaiset syventävät opinnot 29 op				
3312056	Epälineaarinen optiikka 4 op			x	
3312055	Fotoniikan ja optiikan perusteet 4 op		x		
3312012	Harjoittelu 2-4 op			kesä	
3312059	Kvanttioptiikka 4 op			x	
3312058	Laserfysiikka 4 op			x	
3312020	Materiaalien optisten ominaisuuksien mallintaminen 4 op			x	
3312060	Mikro- ja nanofotoniikka 4 op			x	
3312025	Näyttöteknologia 5 op			x	
3312064	Optinen suunnittelu I: geometrinen optiikka 4 op			x	
3312027	Optinen suunnittelu II: numeerinen mallintaminen 4 op			x	
3312048	Optisen tietoliikennetekniikan komponentit 4 op			x	
3312071	Laitteistojen kontrollointi graafisen ohjelmoinnin avulla 2 op			x	
3312070	Paperi- ja painotuotteiden optiset ominaisuudet 5 op			kesä	
3312031	Spektrikuvauslaitteet 5 op			x	
3312069	Signaalinkäsittelyn perusteet 3 op			o	o
3312034	SciFest-työpajakokonaisuuden suunnittelu ja toteutus 5 op			o	o

3312061	Teollisuus- ja biolääketieteellinen optiikka 4 op		x
3312062	Värioppi 4 op		x

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Kansainvälinen maisteriohjelma fysiikassa

Master's Degree Programme in Photonics, Joensuu campus

Master's Degree Programme in Photonics is an international two-year full time study program. Degree consists of 120 ECTS credits of studies in one main subject, photonics.

Learning outcomes

The objective of Master's degree in photonics is to give students good expertise on modern optics and photonics in both theoretical and experimental level. This contains ability to understand optical phenomena, design and analysis of optical systems, fabrication methods of photonics structures, and ability to scientific and technical communication in photonics. This all gives capability to work in photonics related companies as an expert and developer, and to continue to PhD studies in photonics. The education is based on high-quality photonics research in the department.

Major in photonics/ physics

Course	ECTS
Yleisopinnot	
3310302 Study Planning	1
3310306 MATLAB Fundamentals *	2
Kieli- ja viestintäopinnot	
8013449 English Academic and Professional Communication for Students of Natural Sciences and Forestry**	2
3314231 Fotoniikan syventävät opinnot (vähintään 117 op)	
3312056 Epälineaarinen optiikka	4
3312055 Fotoniikan ja optiikan perusteet	4
3312057 Fotoniikan matemaattiset menetelmät	4
3312008 Fysikaalinen optiikka	4
3312016 Kvanttifysiikka	4

3312059 Kvanttioptiikka	4
3312058 Laserfysiikka	4
3312052 Luonnontieteilijän data- ja virheanalyysi	2
3312021 Materiaalifysiikka	4
3312020 Materiaalien optisten ominaisuuksien mallintaminen	4
3312060 Mikro-ja nanofotoniikka	4
3312064 Optinen suunnittelu I	4
3312027 Optinen suunnittelu II	4
3312048 Optisen tietoliikennetekniikan komponentit	4
3312071 Laitteistojen kontrollointi graafisen ohjelmoinnin avulla	2
3312061 Teollisuus- ja biolääketieteellinen optiikka	4
3312062 Värioppi	4
3312032 Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi ja syventävät työt	17
3312063 Viestintätaidot	4
3312005 Pro gradu -seminaari	2
3312420 Pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte	30
Vapaaehtoisesti suoritettavia ylimääräisiä kursseja	
3312012 Harjoittelu	2-4
3312025 Näyttöteknologia	5
3312070 Paperi- ja painotuotteiden optiset ominaisuudet	5
3312031 Spektrikuvauslaitteet	5
1131003 Orientation for International Students	1
8014301 Suomi 1	4
3312069 Basics of Signal Processing	3
8031004 University Computing Skills lectures	1
8031005 Universtiy Computing Skills practices	1
8031003 Universtiy Study Skills	1

*kurssi on pakollinen niille opiskelijoille, joiden pääaine on fotoniikka

**kurssi on pakollinen niille opiskelijoille, joiden pääaine on fysiikka

KEMIA

Kemiassa voidaan suorittaa luonnontieteiden kandidaatin (LuK), filosofian maisterin (FM), filosofian lisensiaatin (FL) sekä filosofian tohtorin (FT) tutkintoja. Laitoksella toimii kansainvälinen maisteriohjelma, ”Master’s Degree Programme for Research Chemists”.

Itä-Suomen yliopiston kemian laitos on vahvasti suuntautunut tutkijakoulutukseen ja tutkimukseen. Laitoksella tehdään kansainvälisesti korkeatasoista tutkimusta monilla kemian osa-alueilla: mm. massaspektrometria, bioanalyyttinen kemia, biopolttoainetutkimus, proteiinikristallografia, molekyylimallitus, nanokemia, katalyyttitutkimus, polymeerit, komposiitit, rakennetutkimus.

Kemian alalla voi suorittaa kemistin, kemistitutkijan, kemian aineenopettajan tai kemian aineenopettajan ja luokanopettajan tutkinnot. Jokaisessa koulutusvaihtoehdossa suoritetaan aluksi luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK, 180 op) ja sen jälkeen filosofian maisterin tutkinto (FM, 120 op).

Kemistin ja kemistitutkijan koulutusvaihtoehdoissa opiskelija valitsee opintojen syventävässä vaiheessa epäorgaanisen kemian, fysikaalisen kemian, materiaalikemian tai orgaanisen kemian linjan. Koulutusvaihtoehdosta riippuen sivuaineet voivat olla fysiikka, matematiikka, biologia, tietojenkäsittelytiede, biokemia tai ympäristötieteet. Opintoihin sisältyy luentokurssien ja laboratoriotöiden lisäksi osallistumista tutkimustyöhön laitoksen tutkimusryhmissä.

Kemian aineenopettajan koulutusvaihtoehtoon hakeudutaan suoravalinnan kautta tai opintojen alkuvaiheessa Soveltavan kasvatustieteen ja opettajan koulutuksen osaston järjestämän erillisen hakumenettelyn kautta. Asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista (14.12.1998/986) määrittelee, että peruskoulun aineenopettajan on suoritettava maisterin tutkinto, kussakin opetettavassa aineessa vähintään 60 opintopisteen laajuiset aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen perus- ja aineopinnot sekä vähintään 60 opintopisteen laajuiset opettajan pedagogiset opinnot. Lukion aineenopettajan kelpoisuuden saadakseen on suoritettava lisäksi yhdessä opetettavassa aineessa aineenopettajan koulutukseen kuuluvat vähintään 120 opintopisteen laajuiset opetettavan aineen syventävät opinnot tutkinnon pääaineessa.

Kemian aineenopettajan ja luokanopettajan koulutuksessa suorittamalla sivuaineena Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osaston järjestämät Perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot (60 op) saadaan kelpoisuus opettaa perusopetuksen alemmilla luokilla (1-6). Lisäksi koulutuksessa suoritetaan sivuaineopintoina opettajan pedagogiset opinnot (60 op) (ks kelpoisuus yllä).

Siirtyminen kemistitutkijaohjelmaan

Kemistin koulutusvaihtoehdon opiskelija voi hakea opintojen ensimmäisinä vuosina siirtoa kemistitutkijan koulutusvaihtoehtoon. Siirtohakemus arvioidaan kemian opiskelumenestyksen ja haastattelun perusteella. Opintomenestyksen tulee olla määrällisesti ja laadullisesti kemistitutkijoiden tasolla. Hakeminen tapahtuu kevään erillisvalinnan kautta. Lisätietoja saa suunnittelijalta.

Kansainvälinen maisteriohjelma

Kansainvälinen maisteriohjelma (Master's Degree Programme for Research Chemists) on englanniksi opetettava koulutusohjelma (120 op) huippututkijoiden kouluttamiseksi. Ohjelma antaa opiskelijoille vahvat kemian teoreettiset ja käytännön tiedot ja taidot sekä tukee heidän taitojaan itsenäisinä ja innovatiivisina tutkijoina. Se tarjoaa hyvän perustan tulevaisuuden jatko-opinnoille. Opiskelijat pääsevät tutustumaan tutkimusyhteisöön työskennellessään käynnissä olevissa projekteissa. Opinnot koostuvat pakollisista sekä valinnaisista kursseista, joita opiskelijat valitsevat pääaineensa (fysikaalinen, epäorgaaninen, lääkeaine-, materiaali- tai orgaaninen kemia) ja kiinnostuksensa mukaan. Tutkinto on suoritettavissa kahdessa vuodessa.

Kemian opintojen arvostelu

Kemian luentokurssit, lopputentti ja tutkielmat arvostellaan asteikolla 0-5. Perus- ja aineopintojen sekä syventävien opintojen kokonaisuudet määräytyvät opintopisteillä painotetuista keskiarvoista. Opintokokonaisuuksiin vaadittavien opintojen ollessa suoritettu opiskelijan tulee ottaa yhteyttä kemian laitoksen suunnittelijaan opintokokonaisuusmerkinnän saamiseksi.

Perustutkinnot

Luonnontieteen kandidaatin tutkinnot kemiassa (180 op)

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon tavoitteet

Koulutus antaa opiskelijalle:

1) tutkintoon kuuluvien kemian pää- ja sivuaineiden tai niihin rinnastettavien kokonaisuuksien perusteiden tuntemuksen sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen;
2) valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin
3) edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon (FM) johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan
oppimiseen;
4) edellytykset soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä; sekä
5) riittävän viestintä- ja kielitaidon.

Koulutus perustuu kemian tutkimukseen sekä kemian alan ammatillisiin käytäntöihin.

Luonnontieteiden kandidaatin kemistin ja kemistitutkijan koulutukset alkavat yleisopinnoilla sekä oppiaineiden (matematiikka, fysiikka, kemia) pakollisilla opinnoilla. Pakollisista opinnoista (3410101) Kemian perusteet 6 op kuuluu kemian perus- ja aineopintojen kokonaisuuteen. Muut oppiaineiden pakolliset kurssit on sisällytettävä joko matematiikan ja/tai fysiikan perus- tai perus- ja aineopintojen kokonaisuuksiin tai muihin opintoihin.

		op	1. vk		2. vk		3. vk	
Yleisopinnot		**3**	**s**	**k**	**s**	**k**	**s**	**k**
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin	1	x					
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS 1 op	1	x	o				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	1	x					
Oppiaineiden yhteiset pakolliset kurssit		**23**						
3315150	Differentiaali- ja integraalilaskennan propedeuttinen kurssi (*	8	x					

3315232	Differentiaalilaskenta (*		x
3315233	Integraalilaskenta (*	4	x
3310001	Fysiikan peruskurssi I	5	x
3310002	Fysiikan peruskurssi II	4	x
3410101	Kemian perusteet	6	x

*) Opiskelija voi oman lähtötasonsa mukaisesti valita joko yleisopintoihin kuuluvan Differentiaali- ja integraalilaskennan propedeuttisen kurssin 8 op (suositellaan lukion matematiikan lyhyen oppimäärän lukeneille) tai vaihtoehtoisesti matematiikan perusopintoihin kuuluvat kurssit Differentiaalilaskenta 4 op ja Integraalilaskenta 4 op.

Seuraavassa on kuvattu **kemistin, kemistitutkijan ja kemian aineenopettajan koulutusten tutkintorakenteet**.

Lyhenteet: vk = vuosikurssi, s = syyslukukausi, k = kevätlukukausi, o = voidaan suorittaa, x = suositeltu suoritusajankohta

Luonnontieteen kandidaatti, kemisti (180 op)

		OP	1. VK		2. VK		3. VK	
A. YLEISOPINNOT		3	s	k	s	k	s	k
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin	1	x					
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS	1	x	o				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan	1	x					
B. KIELI- JA VIESTINTÄOPINNOT		11						
8012351	Ruotsia kemian opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito	3			o	o		
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry	2			o	o		

8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	2			o	o	o	o
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille	2			o	o	o	o
3410002	Kemian viestintä	2		x				
C. KEMIAN PERUS- JA AINEOPINNOT		85						
1. PAKOLLISET KEMIAN OPINNOT		60						
3410101	Kemian perusteet *oppiaineiden yhteinen pakollinen kurssi*	6	x					
3410102	Kemian perustyöt	3	x					
3410201	Analytiikan perusteet	2	x					
3410222	Analyyttinen kemia	4		x				
3410103	Epäorgaaninen kemia	5					x	
3410104	Fysikaalinen kemia I	6		x				
3410202	Fysikaalinen kemia II	3		x				
3410203	Fysikaalinen kemia III	7			x			
3410105	Orgaaninen kemia I	5			x			
3410204	Orgaaninen kemia II	5				x		
3410205	Orgaanisen kemian työmenetelmät	2				x		
3410206	Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt	4	o	o				
3410206A	Ionireaktiot	1,5						
3410206B	Kvantitatiiviset työt	2,5						
3410207	Fysikaalisen kemian aineopintojen työt	4		o	o	o		

3410208	Orgaanisen kemian aineopintojen työt	4		o	o	o		
2. MUUT KEMIAN OPINNOT: (3 KURSSIA)		15						
3410211	Kemian teknologia	5				o		o
3410212	Kemian tietotekniikka	5			x		o	
3410213	Biologinen kemia	5				o		o
3. TUTKIELMA JA SEMINAARI		10						
3410215	*Kandidaatin tutkielma	8						x
3410217	Kypsyysnäyte LuK	0						x
3410218	Kandidaattiseminaari	2						x
D. SIVUAINEOPINNOT		25-60	o	o	o	o	o	o
E. MUUT OPINNOT, SITEN ETTÄ TUTKINNON MINIMILAAJUUDEKSI TULEE VÄHINTÄÄN 180 OP			o	o	o	o	o	o

*Kandidaatin tutkielman aloittaminen edellyttää pakollisten kemian perus- ja aineopintojen suorittamista.

Luonnontieteen kandidaatti, kemistitutkija (180 op)

		OP	1. VK		2. VK		3. VK	
A. YLEISOPINNOT		*3*	s	k	s	k	s	k
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin	1	x					
1131001	Kandidaatintutkinnon HOPS	1	x	o				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan	1	x					
B. KIELI- JA VIESTINTÄOPINNOT		11						
8012351	Ruotsia kemian opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito	3			o	o		

8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry	2			o	o		
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	2			o	o	o	o
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille	2			o	o	o	o
3410002	Kemian viestintä	2		x				
C. KEMIAN PERUS- JA AINEOPINNOT		89						
1. PAKOLLISET KEMIAN OPINNOT		64						
3410101	Kemian perusteet *oppiaineiden yhteinen pakollinen kurssi*	6	x					
3410102	Kemian perustyöt	3	x					
3410201	Analytiikan perusteet	2	x					
3410222	Analyyttinen kemia	4		x				
3410103	Epäorgaaninen kemia	5					x	
3410104	Fysikaalinen kemia I	6		x				
3410202	Fysikaalinen kemia II	3		x				
3410203	Fysikaalinen kemia III	7			x			
3410105	Orgaaninen kemia I	5			x			
3410204	Orgaaninen kemia II	5				x		
3410205	Orgaanisen kemian työmenetelmät	2				x		
3410206	Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt	3	o	o				
3410206A	Ionireaktiot	1,5						

3410206B	Kvantitatiiviset työt	1,5						
3410207	Fysikaalisen kemian aineopintojen työt	3		o	o	o		
3410208	Orgaanisen kemian aineopintojen työt	3		o	o	o		
3410209	Laboratorioprojekti	7		Kesä				
2. MUUT KEMIAN OPINNOT: (3 KURSSIA)		15						
3410211	Kemian teknologia	5				o		o
3410212	Kemian tietotekniikka	5	o		x			
3410213	Biologinen kemia	5				o		o
3. TUTKIELMA JA SEMINAARI		10						
3410215	*Kandidaatin tutkielma	8					x	
3410217	Kypsyysnäyte LuK	0					x	
3410218	Kandidaattiseminaari	2					x	
D. SIVUAINEOPINNOT		25-60	o	o	o	o	o	
E. MUUT OPINNOT, SITEN ETTÄ TUTKINNON MINIMILAAJUUDEKSI TULEE VÄHINTÄÄN 180 OP			o	o	o	o	o	

*Kandidaatin tutkielman aloittaminen edellyttää pakollisten kemian perus- ja aineopintojen suorittamista.

Luonnontieteen kandidaatti, Kemian opettaja (180 op)

			1. VK		2. VK		3. VK	
A. YLEISOPINNOT		3	s	k	s	k	s	k
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin	1	x					
1131001	Kandidaattitutkinnon HOPS	1	x	x				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan	1	x					
B. KIELI- JA VIESTINTÄOPINNOT		11						
8012351	Ruotsia kemian opiskelijoille	3			o	o		
8013327	EARS for of Math. Phys. and Chem.	2			o	o		
8011202	Kirjoitusviest. biol. ja kemian opiskelijoille	2			o	o	o	o
8011449	Puheviest. luonnont. ja metsät. opisk.	2			o	o	o	o
3410002	Kemian viestintä	2				x		
C. KEMIAN PERUS- JA AINEOPINNOT		71						
1. PAKOLLISET KEMIAN OPINNOT		60						
3410101	Kemian perusteet	6	x					
3410102	Kemian perustyöt	3	x					
3410201	Analytiikan perusteet	2	x					
3410222	Analyyttinen kemia	4		x				
3410103	Epäorgaaninen kemia	5					x	
3410104	Fysikaalinen kemia I	6		x				
3410202	Fysikaalinen kemia II	3		x				
3410203	Fysikaalinen kemia III	7			x			
3410105	Orgaaninen kemia I	5			x			

3410204	Orgaaninen kemia II	5				x		
3410205	Orgaanisen kemian työmenetelmät	2				x		
3410210	Kokeellinen koulukemia	3				x		
3410206	Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt	3	o	o	o			
3410206A	Ionireaktiot	1,5						
3410206B	Kvantitatiiviset työt	1,5						
3410207	Fysikaalisen kemian aineopintojen työt	3	o	o	o			
3410208	Orgaanisen kemian aineopintojen työt	3	o	o	o			
2. MUUT KEMIAN OPINNOT: (1 PAKOLLINEN KURSSI)		5						
3410224	Kemian historia ja Suomen kemianteollisuus	5			o	o	o	o
3. TUTKIELMA		6						
3410216	*Kandidaatin tutkielma	6						x
3410217	Kypsyysnäyte LuK	0						x
D. SIVUAINEOPINNOT		60-85	o	o	o	o	o	o
E. MUUT OPINNOT, SITEN ETTÄ TUTKINNON MINIMILAAJUUDEKSI TULEE VÄHINTÄÄN 180 OP			o	o	o	o	o	o

*Kandidaatin tutkielman aloittaminen edellyttää pakollisten kemian perus- ja aineopintojen suorittamista.

Kemistitutkijoiden laboratorioprojekti

Kemistitutkijaopiskelijat suorittavat Laboratorioprojektin (3410209, 7 op) neljä viikkoa kestävänä tutkimustyönä ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä ja kesällä pääsääntöisesti kemian laitoksen omissa tutkimusryhmissä. Tutkimustyön lisäksi suoritukseen kuuluu neljään seminaariin osallistuminen ennen projektia, kirjallinen tutkimusraportti ja esitelmä syksyn seminaareissa. Opiskelijalle maksetaan projektista kemian laitoksen apuraha.

Laboratorioprojekti voidaan poikkeustapauksessa suorittaa myös laitoksen ulkopuolisessa tutkimuslaitoksessa tai tutkimusryhmässä. Työn aiheen ja toteutuksen tulee olla laadultaan ja tutkimussisällöltään kemian laitoksessa tehtävää laboratorioprojektia vastaava. Opiskelija hankkii itse paikan ja hyväksyttää projektin aiheen kemian laitoksella viimeistään kuukautta ennen projektin alkua. Työkohteessa on oltava työlle nimetyt ohjaajat, projektissa esiteltävät tulokset on oltava julkisia ja sen kesto on vähintään kaksi kuukautta. Muut suoritusvaatimukset (seminaarit, raportti ja esitelmä) ovat samat kuin kemian laitoksen tutkimusryhmissä projektityötään tekevillä opiskelijoilla. Kemian laitoksen apurahaa ei makseta laitoksen ulkopuolella tehdyssä laboratorioprojektissa.

Sivuaineopinnot

Tiedekunnan ohjeistuksen mukaisesti sivuaineopintoihin tulee sisältyä Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnossa vähintään yksi perusopintojen 25 op kokonaisuus. Yhteensä kandidaatin ja maisterin tutkinoissa suositellaan olevan vähintään 2 x 25 opintopistettä sivuaineopintoja. Kemian sivuaineopintoihin suositellaan fysiikan, matematiikan, biologian, biokemian, tietojenkäsittelytieteen tai ympäristötieteiden sivuaineopinnot tai HOPS-keskustelussa sovittu muu oppiaine tai opintokokonaisuusyhdistelmä.

Opettajan suuntautumisvaihtoehdoissa olevien tulee suorittaa tiedekunnan tutkintoja ja opintoja koskevien pysyväismäärysten mukaisesti opettajan pedagogisista opinnoista 25 op kokonaisuus LuK -tutkintoon. Loput 35 op opettajan pedagogisista opinnoista sisällytetään FM -tutkintoon. Muina sivuaineena koulutusvaihtoehdoissa voivat olla fysiikka, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede. Kemian aineenopettajan ja luokanopettajan koulutuksessa opiskelevilla on lisäksi mahdollisuus suorittaa Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osaston järjestämät Perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot (60 op).

Muut opinnot

Muut opinnot suunnitellaan tukemaan kemian pääaineopintoja. Kemistin ja kemistitutkijan suuntautumisvaihtoehdossa sivuaineopintoihin ja/tai muihin opintoihin tulee sisältyä (oppiaineiden (matematiikka, fysiikka) yhteiset pakolliset kurssit 17 op). Kemian opettajan opinnoissa matematiikan tai fysiikan opintoja on suoritettava vähintään 11-15 op siinä tapauksessa, mikäli kummastakaan ei ole suoritettu sivuainekokonaisuutta. Vaadittava pistemäärä riippuu suoritetuista kokonaisuuksista. Kemian oppiaineen tarjoamia muita opintoja ovat allaluetellut, joista Kemian harjoittelun voi sisällyttää vaihtoehtoisesti myös FM-tutkintoon.

3410221 Kandidaatintutkinnon tutkimusprojekti (6 op)

3410219 Kemian harjoittelu (3 op)

3410004 Toimiminen kemian oppiaineen aputuutorina (1 op)

Filosofian maisterin tutkinto kemiassa (120 op)

FM-tutkinnon tavoitteet

Koulutus antaa opiskelijalle:

1) kemian pääaineen hyvän tuntemuksen ja sivuaineiden perusteiden tuntemuksen
2) valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen
3) valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä;
4) valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen; sekä
5) hyvän viestintä- ja kielitaidon.

Tutkintoon kuuluva koulutus perustuu tutkimukseen sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

Lyhenteet: vk = vuosikurssi, s = syyslukukausi, k = kevätlukukausi, o = voidaan suorittaa, x = suositeltu suoritusajankohta

Filosofian maisteri (120 op), Kemisti

		OP	1. VK		2. VK	
A. KIELI- JA MUUT OPINNOT		3	s	k	s	k
3410301	Maisteri-HOPS	1	x			
8013449	EAPC for Students of Nat. Sci. and Forest.	2	o	o		
B. KEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT		112				
	Erikoisopintojaksot* 3+1+1+1	24	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
	Työmenetelmäjaksot*	6	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
	Kemian syventävien opintojen työt	32				
3410321	*Epäorg. kemian syventävien opintojen työt A*	*6*	*o*	*o*		
3410322	*Epäorg. kemian syventävien opintojen työt B*	*6*	*o*	*o*		
3410323	*Fysik. kemian syventävien opintojen työt A*	*3*	*o*	*o*		
3410324	*Fysik. kemian syventävien opintojen työt B*	*3*	*o*	*o*		
3410325	*Materiaalikemian syventävien opintojen työt*	*3*	*o*	*o*		
3410326	*Org. kemian syventävien opintojen työt A*	*5*	*o*	*o*		
3410327	*Org. kemian syventävien opintojen työt B*	*6*	*o*	*o*		
	Lopputentti (linjan mukaisesti)	8				x
3410353	Maisteriseminaari	2				x
3410354	Kypsyysnäyte FM	0				x
	Pro gradu -tutkielma (linjan mukaisesti)	40			x	x
C. MUUT OPINNOT		5	o	o	o	

Filosofian maisteri, Kemistitutkija (120 op)

		OP	1. VK		2. VK	
A. KIELI- JA MUUT OPINNOT		3	s	k	s	k
3410301	Maisteri-HOPS	1	x			
8013449	EAPC for Students of Nat. Sci. and Forest.	2	o	o		
B. KEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT		112				
	Erikoisopintojaksot* 3+1+1+1	24	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
	Työmenetelmäjaksot*	6	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
	Kemian syventävien opintojen työt, valitaan* (Suoritettava oman linjan mukaiset laboratoriotyöt)	26				
3410321	*Epäorg. kemian syventävien opintojen työt A*	*6*	*o*	*o*		
3410322	*Epäorg. kemian syventävien opintojen työt B*	*3-6*	*o*	*o*		
3410323	*Fysik. kemian syventävien opintojen työt A*	*3*	*o*	*o*		
3410324	*Fysik. kemian syventävien opintojen työt B*	*3*	*o*	*o*		
3410325	*Materiaalikemian syventävien opintojen työt*	*3*	*o*	*o*		
3410326	*Org. kemian syventävien opintojen työt A*	*5*	*o*	*o*		
3410327	*Org. kemian syventävien opintojen työt B*	*6*	*o*	*o*		
	Laaja tutkimusprojekti (linjan mukaisesti)	6		o	o	
	Lopputentti (linjan mukaisesti)	8				x
3410353	Maisteriseminaari	2				x
3410354	Kypsyysnäyte FM	0				x

	Pro gradu -tutkielma (linjan mukaisesti)	40			x	x
C. MUUT OPINNOT		5	o	o	o	o

Filosofian maisteri, Kemian opettaja (120 op)

		OP	1. VK		2. VK	
A. KIELI- JA MUUT OPINNOT		3	s	k	s	k
3410301	Maisteri-HOPS	1	x			
8013449	EAPC for Students of Nat. Sci. and Forest.	2	o	o		
B. KEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT		60				
	Erikoisopintojaksot *	16	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
3410320	*Kemian tutkimusmenetelmiä opettajille*	4				
	ja 3 muuta kurssia vähintään 2:lta eri linjalta	*12*				
3410362	Kouluyhteistyön laboratorio-opetusjakso	3	Kts erillinen taulukko ajoituksista			
	tai muu työmenetelmäjakso*	*3*				
	Kemian syventävien opintojen työt	15				
3410321	*Epäorg. kemian syventävien opintojen työt A*	*4*	*o*	*o*		
3410323	*Fysik. kemian syventävien opintojen työt A*	*3*	*o*	*o*		
3410325	*Materiaalikemian syventävien opintojen työt*	*3*	*o*	*o*		
3410326	*Org. kemian syventävien opintojen työt A*	*5*	*o*	*o*		
3410347	Loppukuulustelu (kemian opettaja)	4				x
3410353	Maisteriseminaari	2				x
3410354	Kypsyysnäyte FM	0				x
3410352	Pro gradu -tutkielma (opettaja)	20			x	x

C. SIVUAINEOPINNOT	35	o	o	o
D. MUUT OPINNOT	22	o	o	o

Kemistin ja kemistitutkijan maisteriopintojen ja tutkielman suoritusjärjestys

1. Opiskelijan opintosuunnitelman (HOPS) tekeminen laitoksen professorin kanssa
2. Syventävien opintojen työt 32 op kemisti/26 op kemistitutkija. Kemistitutkijat suorittavat oman linjan mukaiset laboratoriotyöt pakollisina. Muiden linjojen töistä voi valita. Osastot voi suorittaa haluamassaan järjestyksessä.
3. Laaja tutkimusprojekti 6 op (kemistitutkija). Tutkimusprojektin aikana ei työskennellä muilla osastoilla.
4. Tutkielma 40 op. Tutkielman voi aloittaa kun syventävien opintojen työt ja laaja tutkimusprojekti on tehty kokonaan sekä viiteen (5) seminaariin on osallistuttu. Tutkielma aloitetaan aiheen yleisellä kirjallisuuskatsauksella (1kk). Tutkielman kokeellinen osa sisältää vähintään 4 kk täyspäiväistä työskentelyä. Kirjallisuusosan täydennys, tutkielman viimeistely 1 kk.
5. Lopputentti 8 op. Osan tentistä voi korvata sopimuksen mukaan erikoisopintojaksolla.
6. Seminaari 2 op (kymmeneen (10) seminaariin osallistutaan ja lisäksi pidetään oma seminaari) ja kypsyyskoe. Tutkielman arvostelu edellyttää myös kypsyyskokeen suorittamista.

Kemian aineenopettajan ja kemian aineenopettajan ja luokanopettajan maisteriopintojen ja tutkielman suoritusjärjestys

1. Opiskelijan opintosuunnitelman (HOPS) tekeminen laitoksen professorin kanssa
2. Syventävien opintojen työt 15 op. Osastot voi suorittaa haluamassaan järjestyksessä.
3. Tutkielma 20 op. Tutkielman voi aloittaa kun syventävien opintojen työt on tehty kokonaan sekä viiteen (5) seminaariin on osallistuttu. Tutkielman ajoitus on syytä suunnitella siten, että opetusharjoittelu ei katkaise tutkielman tekemistä.
4. Lopputentti 4 op

5. Seminaari 2 op (kymmeneen (10) seminaariin osallistutaan ja lisäksi pidetään oma seminaari) ja kypsyyskoe. Tutkielman arvostelu edellyttää myös kypsyyskokeen suorittamista.

Erikoistapauksissa opintoihin liittyviin aikataulukysymyksiin voi pyytää poikkeusta laitosjohtajalta.

Kemian laboratoriotöiden sekä työmenetelmäkurssien laboratorioharjoitusten tekeminen raskauden aikana on kielletty.

Erikoisopintojaksot

Opiskelijan tulee koota erikoisopintojaksoista tarvittavat suoritukset FM tutkintoonsa. Kemistit ja kemistitutkijat suorittavat valitsemaltaan erikoistumislinjalta 3 erikoisopintojaksoa, joista yksi on linjan pakollinen erikoisopintojakso (P). Kultakin muulta linjalta valitaan 1 erikoistumisopintojakso. Kemian aineenopettajaksi ja kemian aineen- ja luokanopettajaksi opiskelevat suorittavat yhden pakollisen opettajalinjan erikoisopintojakson sekä yhteensä kolme muuta erikoisopintojaksoa vähintään kahdelta eri linjalta.

Syventävien opintojen erikoisopinto- ja työmenetelmäjaksot järjestetään ohjeellisen ajoituksen mukaisesti, mikäli kuhunkin opintojaksoon on riittävästi ennakkoilmoittautuneita (omat kurssit ≥ 8, ulkopuoliset luennoitsijat ≥ 12). Pakollinen ilmoittautuminen WebOodissa.

Osa kursseista luennoidaan englannin kielellä. Opiskelija voi suorittaa tentin joko suomeksi tai englanniksi.

Epäorgaaninen kemia (E):

3410360	Epäorgaanisen kemian teoreettiset perusteet (P)	4 op
3410302	Epäorgaanisen kemian tutkimusmenetelmät	4 op
3410303	Organometallikemia	4 op
3410307	Molekyylimallitus	4 op
Fysikaalinen kemia (F):		
3410305	Teoreettinen kemia (P)	4 op
3410360	Epäorgaanisen kemian teoreettiset perusteet	4 op
3410308	Pintakemia	4 op
3410307	Molekyylimallitus	4 op

3410309	Kinetiikka	4 op
3410314	Orgaanisen kemian teoreettiset perusteet	4 op
3410312	Katalyyttiset materiaalit	4 op
Materiaalikemia (M):		
3410310	Materiaalitieteen perusteet (P)	4 op
3410312	Katalyyttiset materiaalit	4 op
3410311	Erikoismateriaalit	4 op
3410313	Polymeerikemia	4 op
3410303	Organometallikemia	4 op
3410308	Pintakemia	4 op
Orgaaninen kemia (O):		
3410314	Orgaanisen kemian teoreettiset perusteet, (P)	4 op
3410316	Massaspektrometrian perusteet	4 op
3410315	Proteiinien rakenne	4 op
3410303	Organometallikemia	4 op
3410307	Molekyylimallitus	4 op
3410313	Polymeerikemia	4 op
3410365	Biopolttoaineiden kemia	4 op
Kemian opettaja		
3410320	Kemian tutkimusmenetelmiä opettajille (P)	4 op

(P) on valitun linjan pakollinen erikoisopintojakso. Erikoisopintojaksoja pyritään järjestämään kullakin linjalla vähintään yksi lukuvuodessa.

Erikoisopintojaksojen ohjeellinen ajoitus

	Ohjeellinen ajoitus			
	S16	K17	S17	K18
Epäorgaaninen kemia E				
Epäorgaanisen kemian tutkimusmenetelmät			x	
Organometallikemia	x			
Fysikaalinen kemia F				
Teoreettinen kemia	x			

Epäorgaanisen kemian teoreettiset perusteet			x	
Molekyylimallitus	x			
Pintakemia				x
Kinetiikka		x		
Materiaalikemia M				
Materiaalitieteen perusteet			x	
Erikoismateriaalit		x		
Katalyyttiset materiaalit				x
Polymeerikemia	x			
Orgaaninen kemia O				
Orgaanisen kemian teoreettiset perusteet	x			
Proteiinien rakenne			x	
Massaspektrometrian perusteet	x			
Biopolttoaineiden kemia				x
Kemian aineenopettaja				
Kemian tutkimusmenetelmiä opettajille				x

Tutkimusprojekti:

3410328 Epäorgaanisen kemian tutkimusprojekti (6 op)
3410329 Fysikaalisen kemian tutkimusprojekti (6 op)
3410330 Orgaanisen kemian tutkimusprojekti (6 op)
3410331 Materiaalikemian tutkimusprojekti (6 op)

Työmenetelmäjaksot

Opiskelijan tulee koota jaksoista tarvittavat suoritukset. Harjoitukset ja kursseille ennakolta ilmoittautuminen WebOodissa on pakollista.

Työmenetelmäjaksojen ohjeellinen ajoitus:

		Ohjeellinen ajoitus			
		S16	K17	S17	K18
3410333	Molekyylimallituksen käytännön menetelmät (3 op)	x			
3410336	Polymeerien analyysimenetelmät (3 op)				x
3410335	Röntgendiffraktio (3 op)			x	
3410334	NMR-spektroskopia (3 op)		x		x
3410363	Käytännön menetelmät organometallikemiassa (3 op)		x		
3410223	Kouluyhteistyön laboratorio-opetusjakso (3 op)	x	x	x	x
3410364	Biologinen massaspektrometria (3 op)		x		

Opettajaopiskelijoiden on myös mahdollista valita 3312050 Luonnontieteiden työelämäyhteydet (3 op) tutkinnon valinnaisiin opintoihin.

Loppukuulustelu

3410343 Epäorgaanisen kemian loppukuulustelu (8 op)
3410344 Fysikaalisen kemian loppukuulustelu (8 op)
3410345 Materiaalikemian loppukuulustelu (8 op)
3410346 Orgaanisen kemian loppukuulustelu (8 op)
3410347 Loppukuulustelu (kemian opettaja) (4 op)

Tutkielma

3410348 Epäorgaanisen kemian pro gradu-tutkielma (kemisti, kemistitutkija) (40 op)
3410349 Fysikaalisen kemian pro gradu-tutkielma (kemisti, kemistitutkija) (40 op)
3410350 Materiaalikemian pro gradu-tutkielma (kemisti, kemistitutkija) (40 op)
3410351 Orgaanisen kemian pro gradu-tutkielma (kemisti, kemistitutkija) (40 op)
3410352 Kemian pro gradu-tutkielma (opettaja) (20 op)
3410354 Kypsyysnäyte FM (0 op)
3410353 Kemian maisteriseminaari (2 op)
3410355 Kemian seminaari (sivuaineena kemian syventävät opinnot) (2 op)

Kemian harjoittelu

Kemian harjoittelu on vapaavalintainen opintojakso. Harjoittelussa työskennellään käytännön töissä kemian alan yrityksessä tai muussa yhteistyötahossa. Harjoittelulla pyritään lähentämään koulutusta ja työelämää sekä edistämään valmistumisen jälkeistä työllistymistä. Harjoittelun yhtenä tarkoituksena on ohjata opiskelijaa suuntaamaan opintojaan uransa kannalta mielekkäällä tavalla. Ohjatun 2,5 – 3 kk:n työjakson jälkeen opiskelija laatii harjoittelukertomuksen. Laitoksen johtaja hyväksyy harjoittelupaikan ennen harjoittelun aloittamista.

Tenttikäytännöt ja tentteihin ilmoittautuminen

Kurssien yhteydessä ilmoitettu kurssikirja kattaa aiheen siten, että koko kurssi tai pakollisia harjoituksia sisältävän kurssin luento-osuus voidaan tarvittaessa suorittaa kirjatentillä. Kurssikirjojen lainaus on keskitetty pääkirjastoon. Muusta kursseja tukevasta kirjallisuudesta saa tietoja ko. kurssin alussa.

Kemian perus- ja aineopintojen kurssit on mahdollista suorittaa välikokeilla kurssin yhteydessä tai lopputentillä yleisinä tenttipäivinä. Kurssista riippuen välikokeita on yksi tai useampi ja niihin voivat osallistua ilman erillistä tenttiin ilmoittautumista vain ko. kurssille ilmoittautuneet. Ilmoittautuminen kursseille tapahtuu WebOodissa. Jokaiselle perus- ja aineopintojen kurssille on lisäksi varattu kaksi yleistä kuulustelupäivää (yleinen tentti) vuodessa. Ilmoittautuminen yleisiin tentteihin on WebOodissa. Yleisissä tenteissä kahteen kuulusteluun voi ilmoittautua yhtä aikaa vain molempien tentaattorien luvalla.

Syventävien opintojen kurssien jälkeen järjestetään 2 tenttiä seuraavan puolen vuoden aikana.

Rästitenteistä (2.8.2016 ja 6.6.2017) sovitaan ennakkoon ilmoitettujen tenttien lisäksi kurssin luennoitsijan kanssa erikseen.

Yleiset kuulustelut pidetään lukuvuoden aikana klo 12-16. Kuulusteluissa käytettävät salit ilmoitetaan WebOodissa. Yleisiin kuulusteluihin ilmoittaudutaan 10 päivää aikaisemmin WebOodissa. Kuulustelut alkavat tasatunnein, ellei muuta ole ilmoitettu. Tenttiaikatauluun liittyvissä erityisissä kysymyksissä voi ottaa yhteyttä tentaattoriin.

Kansainvälinen maisteriohjelma kemiassa

Master's Degree Programme for Research Chemists is a degree programme taught in English at the University of Eastern Finland. The programme is focused on researcher training in order to meet the ever-growing need for top quality researchers. The objective of the programme is to provide the students with solid theoretical and practical knowledge of chemistry and to promote their skills in working as independent and innovative researchers. The programme also serves as an excellent stepping stone for future PhD studies and it will bring the students into contact with the research community by integrating them into ongoing research projects.

Studying chemistry at the University of Eastern Finland

The Department of Chemistry at the University of Eastern Finland has a long experience and an excellent track record in research chemist education. The department with its unique, research oriented curriculum has been recognised as a "Unit of High-Quality Education" by the Ministry of Education. The Department has one of the most efficient chemistry Ph.D. programmes in Finland. It is open to the Master's degree programme graduates, allowing a smooth transition to complete research chemist education at the highest academic level.

Aims of the higher university degree

Master's Degree Programme for Research Chemists provides the student with understanding of the theoretical foundation of chemistry and gives tools to apply the skills in

practical chemical problems. The students will acquire knowledge and skill to operate as an expert and developer in the fields of chemical sciences. The development of language and communication skills is an integral part of the programme. The education is based on scientific research methodology and professional practices in the chemistry.

Course structure and curriculum

The curriculum is planned to educate the students in theory and applications. There is freedom to specialize in specific fields of chemistry. Individual study plans will be made for the students in the first semester of the studies.

The extent of a degree is given in credits. The average input of 1600 working hours needed for studies of one academic year corresponds to 60 credits. One credit corresponds to one ECTS credit

Master's Degree Programme for Research Chemists is comprised of 120 credits, which means that the degree can be completed in two years. The studies include compulsory and elective modules that may vary according to the students' interests and major subjects. The major subject can be chosen from four principle categories: Inorganic Chemistry, Materials Chemistry, Organic Chemistry and Physical Chemistry.

Current schedules of courses are available at WebOodi. It is highly recommended to check WebOodi and bulletin boards regularly because of possible changes in schedules.

MATEMATIIKKA

Perustutkinnot

Itä-Suomen yliopistossa matematiikan tutkintoon johtavaa koulutusta annetaan Joensuun kampuksella. Koulutuksen painopistealoja ovat perustutkintojen osalta opettajankoulutus sekä jatkotutkintojen osalta kompleksianalyysi ja osittaisdifferentiaaliyhtälöt. Peruskoulutuksessa suuntaudutaan matematiikan opettajaksi suorittamalla joko matematiikan aineenopettajan tai matematiikan aineenopettajan ja luokanopettajan tutkintoja tai matemaatikoksi suorittamalla matematiikan tutkintoja.

Matematiikan aineenopettajan tutkintoihin sisältyy pedagogisten opintojen kokonaisuus (60 op), jonka suorittaminen edellyttää valintaa soveltuvuuskokeessa. Tämä järjestetään vuosittain niille, joita ei ole hyväksytty opettajalinjan suoravalinnassa. Aineenopettajan tutkinnot antavat kelpoisuuden mm. peruskoulun ja lukion opettajan virkoihin. Matematiikan aineenopettajan ja luokanopettajan tutkinnoissa sivuaineeksi suositellaan pedagogisten opintojen (60 op) lisäksi perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisia opintoja (60 op). Näin opiskelija saa laaja-alaisen kelpoisuuden opettaa perusopetuksen vuosiluokilla (1-6), aineenopettajana vuosiluokilla (7-9) sekä aineenopettajana lukiossa. Opettajankoulutuksen koulutusohjelmat antavat myös kelpoisuuden toiseen opetettavaan aineeseen (esimerkiksi fysiikka tai kemia). Tätä varten on suoritettava 60 op:n opintokokonaisuus kyseisessä aineessa.

Matematiikan filosofian maisterin tutkinnon pääaineen kurssivalinnoissa voi painottua joko teoreettiseen tai soveltavaan suuntaan riippuen siitä, millaisiin työtehtäviin tähtää. Kurssivalinnat suunnitellaan maisterin tutkinnon opintosuunnitelman (hops) laatimisen yhteydessä.

Suositeltavimmat sivuaineet opettajankoulutuksen tutkinnoissa ovat kasvatustieteiden lisäksi fysiikka, kemia ja tietojenkäsittelytiede. Matematiikan koulutusohjelmassa luontevimmat sivuaineet ovat fysiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede ja taloustieteet.

Tutkintorakenteet, tutkintojen osaamistavoitteet ja opintojen ohjeellinen ajoittuminen

Taulukoissa ensisijaisesti suositeltavat suoritusajat on merkitty rastilla (x) ja vaihtoehtoiset suoritusajat ympyrällä (o).

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), matematiikan aineenopettaja

Tutkinnon tavoitteena on perehdyttää opiskelija matemaattisen ajattelun yleisiin perusteisiin ja opettajan työn kannalta keskeisiin matematiikan osa-alueisiin sekä luoda pohja matematiikan syventäville opinnoille. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija hallitsee matematiikan keskeisten osa-alueiden perusasiat ja tuntee matemaattisen ajattelun yleiset perusteet. Hänellä on pedagogisten tietojen ja taitojen sekä toisen opetettavan aineen perustuntemus, ja hän osaa keskustella opettajantyöhön liittyvistä yleisluonteisista kysymyksistä

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
3315119	Kandidaatin tutkinnon hops 1 op	x	x	x	x	x	x				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020320	Matematiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										
8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op				x	o					
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op		x		o						
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op					x	o				

8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op				x	o		
3319211	***Matematiikan perusopinnot 25 op***							
3315232	Differentiaalilaskenta 4 op	x						
3315233	Integraalilaskenta 4 op	x						
3315231	Matematiikan johdantokurssi 8 op	x						
3315234	Usean muuttujan differentiaalilaskenta 9 op		x					
3319131	***Matematiikan perus- ja aineopinnot opettajille* 70 op**							
3319211	Matematiikan perusopinnot 25 op							
3316122	Lineaarialgebra a 5 op		x					
3316432	Reaalianalyysi 8 op			x				
3316434	Algebra a 4 op			x				
3316431	Tilastotieteen peruskurssi opettajille 2 op		o		x		o	
3316252	Todennäköisyyslaskenta a 4 op		o		x		o	
3316437	Euklidinen geometria 4 op					x		
3316436	Koulumatematiikan harjoituskurssi 4 op						x	
	LaTeX-kurssi ja LuK-seminaari					x		
3316492	Kandidaatintutkielma 10 op					x	x	
3316493	Kandidaatin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op						x	
	Valinnaiset matematiikan aineopinnot 4 op, alla listattu suositeltavia vaihtoehtoja							
3316435	Algebra b 4 op			x		o		
3316242	Differentiaaliyhtälöt a 4 op			o		o		
3316272	Johdatus topologiaan 4 op				o		x	

3316123	Lineaarialgebra b 4 op			x		o		o	
3316253	Todennäköisyyslaskenta b 4 op			o		x		o	
3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op			o		o		o	
3317234	Teknologia matematiikan opiskelun tukena 2 op	o		o			o		
	Opettajan pedagogiset opinnot 25 op sivuaineopintoina								
2310211	Oppimisen ja kehityksen perusteet 5 op				x				
2310212	Orientaatio opettajuuteen 2 op				x				
2310231	Orientoiva harjoittelu (H1) 3 op				x				
2220113	Oppiminen ja pedagoginen tuki 5 op					x			
2310214	Yhteisöllisen oppimisprosessin perusteet 3 op							x	
2310215	Opetuksen perusteiden harjoittelu (H2) 7 op							x	

Sivuaineiden opinnot

Vaaditaan ainakin yhden sivuaineen perusopinnot (25 op). Suositeltavaa on, että tutkintoon sisällytetään opettajan pedagogisia opintoja 25 op ja toisen opetettavan aineen perusopinnot (25 op). Toisen opetettavan aineen (esim. fysiikka) opiskelun aloittamista suositellaan jo ensimmäisestä opintovuodesta alkaen. Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Vapaasti valittavat opinnot

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), matematiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelma

Tutkinnon tavoitteena on perehdyttää opiskelija matemaattisen ajattelun yleisiin perusteisiin ja opettajan työn kannalta keskeisiin matematiikan osa-alueisiin sekä luoda pohja matematiikan syventäville opinnoille. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija hallitsee matematiikan keskeisten osa-alueiden perusasiat ja tuntee matemaattisen ajattelun yleiset perusteet. Hänellä on pedagogisten tietojen ja taitojen sekä toisen opetettavan aineen perustuntemus, ja hän osaa keskustella opettajantyöhön liittyvistä yleisluonteisista kysymyksistä.

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
3315119	Kandidaatin tutkinnon hops 1 op	x	x	x	x	x	x				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020320	Matematiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										
8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op				x	o					
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op		x		o						
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op					x	o				
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op				x	o					
3319211	***Matematiikan perusopinnot 25 op***										

3315232	Differentiaalilaskenta 4 op	x						
3315233	Integraalilaskenta 4 op	x						
3315231	Matematiikan johdantokurssi 8 op	x						
3315234	Usean muuttujan differentiaalilaskenta 9 op		x					
3319131	***Matematiikan perus- ja aineopinnot opettajille* 70 op**							
3319211	Matematiikan perusopinnot 25 op	x	x					
3316122	Lineaarialgebra a 5 op		x					
3316432	Reaalianalyysi 8 op			x				
3316434	Algebra a 4 op			x				
3316431	Tilastotieteen peruskurssi opettajille 2 op		o		x		o	
3316252	Todennäköisyyslaskenta a 4 op		o		x		o	
3316437	Euklidinen geometria 4 op					x		
3316436	Koulumatematiikan harjoituskurssi 4 op						x	
	LaTeX-kurssi ja LuK-seminaari					x		
3316492	Kandidaatintutkielma 10 op					x	x	
3316493	Kandidaatin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op						x	
	Valinnaiset matematiikan aineopinnot 4 op, alla listattu suositeltavia vaihtoehtoja							
3316435	Algebra b 4 op			x		o		
3316242	Differentiaaliyhtälöt a 4 op			o		o		
3316272	Johdatus topologiaan 4 op				o		o	
3316123	Lineaarialgebra b 4 op		x		o		o	
3316253	Todennäköisyyslaskenta b 4 op		o		x		o	

3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op		o		o		o	
3317234	Teknologia matematiikan opiskelun tukena 2 op	o		o		o		
	Opettajan pedagogiset opinnot 25 op sivuaineopintoina							
2310211	Oppimisen ja kehityksen perusteet 5 op			x				
2310212	Orientaatio opettajuuteen 2 op			x				
2310231	Orientoiva harjoittelu (H1) 3 op			x				
2220113	Oppiminen ja pedagoginen tuki 5 op				x		o	o
2310214	Yhteisöllisen oppimisprosessin perusteet 3 op					x		
2310215	Opetuksen perusteiden harjoittelu (H2) 7 op					x		
	Luokanopettajan monialaiset opinnot 25 op sivuaineopintoina							
2310001	Tekstitaidot ja kielitieto 5 op	x						
2310003 A	Tutkiva oppiminen luonnontieteiden opetuksessa ja oppimisessa, osa 1 3,5 op		x					
2130003 B	Tutkiva oppiminen luonnontieteiden opetuksessa ja oppimisessa, osa 2 1,5 op			x				
2310002	Kirjallisuuskasvatus 5 op				x			
2320453	Taito- ja taideaineiden pedagogiikan perusteet 1 5 op				x			
	Katsomusaineen pedagogiikan perusteet + soveltava draama 3 + 2 op				o		x	

Sivuaineiden opinnot

Vaaditaan opettajan pedagogisia opintoja 25 op. Lisäksi sivuaineeksi suositellaan perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisten opintojen kokonaisuutta (60 op). Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Vapaasti valittavat opinnot

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä. Opinnoiksi suositellaan toisen opetettavan aineen opintoja. Toisen opetettavan aineen (esim. fysiikka) opiskelun aloittamista suositellaan jo ensimmäisestä opintovuodesta alkaen.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), matematiikka

Tutkinnon tavoitteena on perehdyttää opiskelija matemaattisen ajattelun yleisiin perusteisiin ja matematiikan osa-alueisiin sekä luoda pohja matematiikan syventäville opinnoille. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija hallitsee laajasti matematiikan keskeisten osa-alueiden perusasioita ja matemaattisen ajattelun yleisiä perusteita.

LUK-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 4 op										
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin 1 op	x									
3315119	Kandidaatin tutkinnon hops 1 op	x	x	x	x	x	x				
3315140	Johdantokurssi luonnontieteisiin ja matematiikkaan 1 op	x									
8020320	Matematiikan tiedonhaku 1 op					x					
	Kieli- ja viestintäopinnot 9 op										

8012325	Ruotsia matematiikan ja fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito 3 op				x	o		
8013327	English Academic Reading Skills for Mathematics, Physics and Chemistry 2 op		x		o			
8011300	Kirjoitusviestintää matematiikan, fysiikan, kemian ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op					x	o	
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op				x	o		
	Fysiikan opinnot 9 op							
3310001	Fysiikan peruskurssi I 5 op	x		o		o		
3310002	Fysiikan peruskurssi II 4 op	x		o		o		
	Kemian opinnot 6 op							
3410101	Kemian perusteet (6 op)	x		o		o		
3319211	***Matematiikan perusopinnot 25 op***							
3315232	Differentiaalilaskenta 4 op	x						
3315233	Integraalilaskenta 4 op	x						
3315231	Matematiikan johdantokurssi 8 op	x						
3315234	Usean muuttujan differentiaalilaskenta 9 op		x					
3319231	***Matematiikan perus- ja aineopinnot 84* op**							
3319211	Matematiikan perusopinnot 25 op	x	x					
3316122	Lineaarialgebra a 5 op		x					
3316123	Lineaarialgebra b 4 op		x					
3316432	Reaalianalyysi 8 op	o		x				
3316434	Algebra a 4 op			x				

3316435	Algebra b 4 op			x				
3316242	Differentiaaliyhtälöt a 4 op			x				
3316243	Differentiaaliyhtälöt b 4 op			x				
3316433	Sarjat ja integraalit 8 op		o		x			
3316252	Todennäköisyyslaskenta a 4 op		o		x			o
3316272	Johdatus topologiaan 4 op				x			
	LaTeX-kurssi ja LuK-seminaari					x		x
3316492	Kandidaatintutkielma 10 op					x		x
3316493	Kandidaatin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op					o		o

Erityisesti ne opiskelijat, jotka ovat lukiossa suorittaneet valinnaisen differentiaali- ja integraalilaskennan jatkokurssin, voivat halutessaan vauhdittaa matematiikan opintojen etenemistä valitsemalla kurssin Reaalianalyysi (8 op) jo ensimmäisen opintovuoden syksynä. Tällöin kurssi Sarjat ja integraalit (8 op) on mahdollista suorittaa ensimmäisen opintovuoden keväällä.

Sivuaineiden opinnot

Vaaditaan ainakin yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (60 op) tai kahden sivuaineen perusopinnot (2×25 op). Suositeltavia sivuaineita ovat fysiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede ja taloustieteet.

Vapaasti valittavat opinnot

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), matematiikan aineenopettaja

Tutkinnon tavoitteena on antaa matematiikan aineenopettajaksi opiskelevalle hyvät tiedot ja taidot matematiikassa. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija osaa toimia matematii-

kan opettajana eri kouluasteilla. Hän on matematiikan ja opetuksen asiantuntija ja pystyy työskentelemään erilaisissa opetuksen ja matematiikan alan tehtävissä yhteiskunnassa. Opiskelija osaa soveltaa, analysoida, arvioida ja luoda matematiikan ja sen oppimisen tietoa työssään. Filosofian maisterin tutkinto antaa valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen.

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3315139	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x	x	x	x
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3319141	***Matematiikan syventävät opinnot opettajille 60 op***										
3317142	Kompleksianalyysi a 4 op							x			
3316433	Sarjat ja integraalit 8 op		o		o		x		o		
3317492	Pro gradu –tutkielma 20 op									x	x
3317493	Maisterin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op									o	o
	Valinnaiset syventävät opinnot 28 op,										
	suositeltavia vaihtoehtoja syventävien opintojen valinnaisiksi kursseiksi ovat										
3316435	Algebra b 4 op *			x		o		o		o	
3316242	Differentiaaliyhtälöt a 4 op *			o		o					
3316243	Differentiaaliyhtälöt b 4 op *			o		o					

3316341	Diskreetti matematiikka 8 op *											
3316272	Johdatus topologiaan 4 op *						o			o		
3317143	Kompleksianalyysi b 4 op							x			o	
3316123	Lineaarialgebra b 4 op *		x		o							
3317182	Lukuteoria a 4 op					o		o			o	
3317183	Lukuteoria b 4 op					o		o			o	
3316353	Matemaattisen ajattelun erityispiirteet 4 op									x		o
3317222	Matematiikan historia 4 op						o			o		o
3316321	Numeerinen analyysi 8 op											
3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op *		o		o		o					
3317134	Tasokäyrien geometria 4 op					o		o			o	
3317234	Teknologia matematiikan opiskelun tukena 2 op *	x		o		o						
3316253	Todennäköisyyslaskenta b 4 op *		o		x		o					
3317462	Usean muuttujan reaalianalyysi 8 op						o			o		
3316438	Euklidisen geometrian jatkokurssi 2 op *						x			o		o
3317473	Matematiikan oppimisen tutkimus 2 op					o		o			o	
3317474	Ilmiölähtöisyys luonnontieteiden ja matematiikan aineenopettajakoulutuksessa 5 op							o			o	
	Opettajan pedagogiset opinnot 35 op sivuaineopintoina											
2310231	Vuorovaikutus oppimis- ja koulutusympäristöissä 5 op					o		x			o	
2310232	Kasvatus kestävään tulevaisuuteen 5 op						o			x		o

2310233	Kasvatus moninaisuuden kulttuureissa 5 op	o	x	o	
2310234	Tutkiva opettajuus moninaisissa ympäristöissä 3 op		x	o	
2310235	Tutkiva opettajuus (H3) 7 op		x	o	
2310236	Opetusalan ammattilaiseksi ja yhteiskunnalliseksi toimijaksi kehittyminen 5 op		o	x	
2310237	Työelämäharjoittelu (H4) 5 op		o	x	

Tähdellä * merkittyjä kursseja voi sisällyttää valinnaisiin opintoihin korkeintaan 12 op:n edestä. Muitakin kursseja (mm. matematiikan linjan maisterin tutkinnon valinnaiset kurssit) voi oppiaineen vastuuhenkilön päätöksellä sisällyttää valinnaisiin kursseihin. Kurssivalinnat sovitaan maisterin tutkinnon hopsin laadinnan yhteydessä.

Sivuaineopinnot

Sivuaineiden opintoja täydennetään niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot yhdessä sisältävät opettajan pedagogiset opinnot (60 op) sekä perus- ja aineopinnot (60 op) toisessa opetettavassa aineessa. Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Vapaasti valittavat opinnot

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että maisterin tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), matematiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelma

Tutkinnon tavoitteena on antaa matematiikan aineenopettajaksi ja luokanopettajaksi opiskelevalle hyvät tiedot ja taidot matematiikassa. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija osaa toimia matematiikan opettajana eri kouluasteilla. Hän on matematiikan ja opetuksen asiantuntija ja pystyy työskentelemään erilaisissa opetuksen ja matematiikan alan

tehtävissä yhteiskunnassa. Opiskelija osaa soveltaa, analysoida, arvioida ja luoda matematiikan ja sen oppimisen tietoa työssään. Filosofian maisterin tutkinto antaa valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen.

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	OPINTO	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3315139	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x			
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3319141	***Matematiikan syventävät opinnot opettajille 60 op***										
3317142	Kompleksianalyysi a 4 op							x			
3316433	Sarjat ja integraalit 8 op		o		o		o		x		
3317492	Pro gradu –tutkielma 20 op									x	x
3317493	Maisterin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op									o	o
	Valinnaiset syventävät opinnot 28 op, suositeltavia vaihtoehtoja syventävien opintojen valinnaisiksi kursseiksi ovat										
3316435	Algebra b 4 op *			x		o		o		o	
3316242	Differentiaaliyhtälöt a 4 op *			o		o					
3316243	Differentiaaliyhtälöt b 4 op *			o		o					
3316341	Diskreetti matematiikka 8 op *										

3316272	Johdatus topologiaan 4 op *						o			o		
3317143	Kompleksianalyysi b 4 op							x			o	
3316123	Lineaarialgebra b 4 op *		x		o							
3317182	Lukuteoria a 4 op					o		o			o	
3317183	Lukuteoria b 4 op					o		o			o	
3316353	Matemaattisen ajattelun erityispiirteet 4 op									x		o
3317222	Matematiikan historia 4 op					o		o			o	
3316321	Numeerinen analyysi 8 op											
3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op *		o		o		o					
3317134	Tasokäyrien geometria 4 op					o		o			o	
3317234	Teknologia matematiikan opiskelun tukena 2 op *	x		o		o						
3316253	Todennäköisyyslaskenta b 4 op *		o		x		o					
3317462	Usean muuttujan reaalianalyysi 8 op						o			o		
3316438	Euklidisen geometrian jatkokurssi 2 op *						x			o		o
3317473	Matematiikan oppimisen tutkimus 2 op					o		o			o	
3317474	Ilmiölähtöisyys luonnontieteiden ja matematiikan aineenopettajakoulutuksessa 5 op							o			o	
	Opettajan pedagogiset opinnot 35 op sivuaineopintoina											
2310231	Vuorovaikutus oppimis- ja koulutusympäristöissä 5 op					o		x			o	
2310232	Kasvatus kestävään tulevaisuuteen 5 op						o			x		o
2310233	Kasvatus moninaisuuden kulttuureissa 5 op						o			x		o

2310234	Tutkiva opettajuus moninaisissa ympäristöissä 3 op			x		o
2310235	Tutkiva opettajuus (H3) 7 op			x		o
2310236	Opetusalan ammattilaiseksi ja yhteiskunnalliseksi toimijaksi kehittyminen 5 op		o		x	
2310237	Työelämäharjoittelu (H4) 5 op			o		x
	Luokanopettajan monialaiset opinnot 35 op sivuaineopintoina					
2320454	Taito- ja taideaineiden pedagogiikan perusteet 2 8 op	x				
2320455	Taito- ja taideaineiden pedagogiikan perusteet 3 8 op	x				
2310004	Matematiikan pedagogiset perusteet 7 op		x			
2310005	Yhteiskuntalähtöisyys historia- ja luonnontiedekasvatuksessa 7 op			x		
	Monialaisten valinnainen opintojakso 5 op		o	o	o	o

Tähdellä * merkittyjä kursseja voi sisällyttää valinnaisiin opintoihin korkeintaan 12 op:n edestä. Muitakin kursseja (mm. matematiikan linjan maisterin tutkinnon valinnaiset kurssit) voi oppiaineen vastuuhenkilön päätöksellä sisällyttää valinnaisiin kursseihin. Kurssivalinnat sovitaan maisterin tutkinnon hopsin laadinnan yhteydessä.

Sivuaineopinnot

Opettajan pedagogisten opintojen täydentäminen 60 opintopisteeseen. Lisäksi sivuaineiden opintoja suositellaan täydennettäviksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot yhdessä sisältävät perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot (60 op) ja ainakin perusopinnot (25 op) toisessa opetettavassa aineessa. Sivuaineopintoihin voi kuulua myös rehtorin pätevyyden antava opetushallinnon opintokokonaisuus.

Vapaasti valittavat opinnot

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että maisterin tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), matematiikka

Tutkinnon tavoitteena on antaa hyvät ja laaja-alaiset tiedot ja taidot matematiikassa. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija osaa toimia matematiikan asiantuntijana erilaisissa matematiikan soveltamiseen ja tutkimiseen liittyvissä tehtävissä yhteiskunnassa. Opiskelija osaa soveltaa, analysoida, arvioida ja luoda matemaattista tietoa työssään. Filosofian maisterin tutkinto antaa valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen.

FM-TUTKINNON RAKENNE JA OPINTOJEN OHJEELLINEN AJOITTUMINEN		KANDIDAATTI						MAISTERI			
KOODI	Opinto	1		2		3		4		5	
		s	k	s	k	s	k	s	k	s	k
	Yleisopinnot 1 op										
3315139	Maisterin tutkinnon HOPS 1 op							x			
	Kieli- ja viestintäopinnot 2 op										
8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Mathematics, Physics, Chemistry and Computer Science 2 op							o	o		
3319240	***Matematiikan syventävät opinnot 80 op***										
3317142	Kompleksianalyysi a 4 op					x					
3317143	Kompleksianalyysi b 4 op					x					
3317462	Usean muuttujan reaalianalyysi 8 op						x				
3317491	Pro gradu –tutkielma 30 op									x	x

3317493	Maisterin tutkinnon kypsyysnäyte 0 op										o	o
	Valinnaiset syventävät opinnot 34 op,											
	*s*uositeltavia vaihtoehtoja syventävien opintojen valinnaisiksi kursseiksi ovat											
3316429	Analyysin harjoitustyö 2 op *					o	o	o	o	o	o	
3317191	Differentiaaligeometria 8 op						o		o			
3316341	Diskreetti matematiikka 8 op *											
3317342	Dynaamiset systeemit 8 op						o		o			
3317361	Elementtimenetelmä 8 op											
3316437	Euklidinen geometria 4 op *			o		x						
3316438	Euklidisen geometrian jatkokurssi 2 op *						x		o			o
3317454	Fourier-analyysin peruskurssi 8 op					o		o		o		
3317151	Funktionaalianalyysin peruskurssi 8 op											
3316123	Lineaarialgebra b 4 op *	x			o							
3317182	Lukuteoria a 4 op					o		o		o		
3317183	Lukuteoria b 4 op					o		o		o		
3317222	Matematiikan historia 4 op					o		o		o		
3317311	Matriisit 8 op					o		o		o		
3317122	Mitta- ja integroimisteoria a 4 op						o		o			
3317123	Mitta- ja integroimisteoria b 4 op						o		o			
3316321	Numeerinen analyysi 8 op											
3311022	Numeerisen laskennan alkeet 4 op *	o			o		o					
3317465	Optimointi 4 op					o		o		o		
3317321	Osittaisdifferentiaaliyhtälöt 8 op						o		o			

3317134	Tasokäyrien geometria 4 op					o			o		
3316253	Todennäköisyyslaskenta b 4 op *		o		x		o				
3317471	Todennäköisyysteoria 8 op										
3317161	Topologia 8 op					o			o		o
3317333	Variaatiolaskenta 4 op						o			o	

Tähdellä * merkittyjä kursseja voi sisällyttää valinnaisiin opintoihin korkeintaan 12 op:n edestä. Muitakin kursseja (mm. matematiikan jatko-opintokurssit) voi oppiaineen vastuuhenkilön päätöksellä sisällyttää valinnaisiin kursseihin. Kurssivalinnat sovitaan maisterin tutkinnon hopsin laadinnan yhteydessä.

Sivuaineopinnot

Sivuaineiden opintoja täydennetään niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot yhdessä sisältävät vähintään perus- ja aineopinnot (60 op) yhdessä sivuaineessa tai perusopinnot (25 op) kolmessa sivuaineessa.

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että maisterin tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 opintopistettä.

Matematiikan opintojen arvostelu

Matematiikassa opintojaksojen suoritukset arvostellaan arvosanoin 0 (hylätty), 1 (välttävä), 2 (tyydyttävä), 3 (hyvä), 4 (kiitettävä) ja 5 (erinomainen). Arvostelussa noudatetaan seuraavia periaatteita:

1. Jos opintojakso suoritetaan loppukuulustelulla, niin tehtävistä saatujen pisteiden summa määrää arvosanan seuraavasti:

prosenttimäärä maksimista	arvosana
50	1
60	2
70	3
80	4
90	5

2. Jos opintojakso suoritetaan kurssikokeilla, niin yhteispistemäärä lisättynä ns. laskuharjoituspisteillä määrää arvosanan kohdassa 1 selostetulla tavalla. Opintojakson suorittaminen kurssikokeilla edellyttää yleensä riittävää aktiivisuutta demonstraatioissa. Luennoitsija antaa tästä tarkemmat ohjeet.

Myös matematiikan perusopinnot, aineopinnot ja syventävät opinnot arvostellaan yllä mainitulla viisiportaisella asteikolla seuraavia periaatteita noudattaen:

1. Eri opintojaksojen suorituksista lasketaan painotettu keskiarvo käyttäen painokertoimina opintojaksojen opintopistemääriä.

2. Yleisarvostelu määräytyy painotetusta keskiarvosta, ks. opintojen arvostelu oppaan yleisosassa.

METSÄTIEDE

Metsätieteiden osaston tehtävänä on tutkia tieteellisin menetelmin metsien hoitoa, käyttöä ja suojelua sekä kouluttaa asiantuntijoita metsä- ja ympäristöalan tehtäviin kotimaassa ja ulkomailla.

Metsätieteet ovat soveltavia tieteitä, joiden tutkimuskohteena ovat metsät sekä niiden kestävä ja monipuolinen käyttö. Metsätieteitä yhdistää yhteinen tutkimuskohde, mutta metsätieteiden eri osa-alueilla on erilainen tiedetausta ja tutkimusongelmat. Metsätieteellinen tutkimus ja koulutus ovat monitieteisiä.

Perustutkinnot

Maatalous-metsätieteellisen koulutusalan perustutkintoja ovat maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin sekä maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnot, joista edellinen edustaa alempaa ja jälkimmäinen ylempää korkeakoulututkintoa.

Alempi korkeakoulututkinto perehdyttää opiskelijan pääaineen ja sivuaineiden perusteisiin, luo perusvalmiudet tieteelliseen ajatteluun ja alan asiantuntijatehtäviin. Samalla alempi korkeakoulututkinto luo valmiudet suorittaa ylempi korkeakoulututkinto, joka syventää tieteellisiä valmiuksia, ammatillista osaamista ja viestintä- ja kielitaitoa sekä luo valmiudet elinikäiseen oppimiseen.

Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä (op) ja sitä varten opiskelijan on suoritettava:

Kaikille yhteiset opinnot	
- Yleisopinnot (3op)	
- Kieli ja viestintäopinnot (9 op)	
- Metsätieteitä tukevat menetelmäopinnot (41 op)	
Oppiaineen opinnot	**Vapaasti valittavat opinnot**
- Metsätieteen perusopinnot (41 op)	
- Metsätieteen aineopinnot (väh. 56 op)	- Sivuaine (perusopinnot, 25 op)
-Kandidaatin tutkielma (8 op)	- vapaasti valittavat opinnot
-Kypsyysnäyte	

Ylempi korkeakoulututkinto syventää pääaineen sekä sivuaineen (tai vastaavien opintojen) tuntemusta sekä luo valmiudet tieteellisten menetelmien soveltamiseen ja tieteelliseen jatkokoulutukseen. Ylempi korkeakoulututkinto luo myös valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä sekä vahvistaa viestintä- ja kielitaitoja. Koulutus perustuu tutkimukseen sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnon laajuus on 120 op ja sitä varten opiskelijan on suoritettava:

Kaikille yhteiset opinnot - Yleis- ja menetelmäopinnot (9-10op) - Kieli ja viestintäopinnot (2 op)	
Pääaineen syventävät opinnot - Kaikille pakolliset opinnot (54 op) -Pro gradu tutkielma (40 op) -Kypsyysnäyte **Erikoistavat syventävät opinnot (väh. 28 op)** -Vähintään 2 syventävien opintojen moduulia	**Vapaasti valittavat opinnot** - Muut opinnot (26-27 op) - Sivuaine, jollei sitä ole suoritettu alemmassa korkeakoulututkinnossa

Molemmissa tutkinnoissa sivuaineeksi valitaan oppiaine metsätieteiden ulkopuolelta. Sivuaine on opiskelijan omassa harkinnassa. Tavoitteena on kuitenkin se, että opinnoista muodostuu järkevä kokonaisuus, ja että sivuaine tukee pääaineen opintoja. Sivuainetta opiskellaan samaan aikaan kuin pääainetta, ja sivuaineopinnot ajoittuvat opintojen alkuvaiheisiin. Sivuaineet muodostavat tutkintotodistukseen merkittäviä opintokokonaisuuksia, jos opintojen laajuus on vähintään 20 op (15 op ennen 1.8.2010 opintonsa aloittaneilla 31.12.2016 saakka, ks. tiedekunnan pysyväismääräykset 22 §). Kieli- ja viestintäopinnot sijoittuvat luontevimmin opintojen alkuun. Ensimmäiseen lukuvuoteen on hyvä sisällyttää myös ne opintojaksot, joiden edustamia oppialoja syvennetään opintojensa myöhemmissä vaiheissa.

Metsätieteiden opiskelu

Opinnot koostuvat luento-opetuksesta, harjoituksista ja demonstraatioista, kenttäopetuksesta ja retkeilyistä, seminaareista, kirjatenteistä, työharjoitteluista sekä itsenäisestä opiskelusta. Myös muut suoritustavat (kuten oppimispäiväkirja) voivat olla joillakin

kursseilla käytössä. Metsätieteen tutkintoihin kuuluu myös muiden yksiköiden vastuulla olevaa opetusta (mm. kielikeskus, tietojenkäsittelytieteen laitos, kauppatieteiden laitos ja oppimiskeskus). Tällöin noudatetaan ko. yksiköiden toimintatapoja, ja kyseisiin opintojaksoihin liittyvissä kysymyksissä ollaan ensisijaisesti yhteydessä opintojaksosta vastuussa olevaan yksikköön. Opintojaksojen vastuuorganisaatiot, kuvaukset ja opetusajankohdat löytyvät WebOodista.

Ennen syksyä 2016 aloittaneille opiskelijoille on osaston intrassa ohjeistus (ns. siirtymäsäännöt), kuinka toimia ja suunnitella opintonsa loppuun tutkintorakenteiden ja kurssitarjonnan muututtua lukuvuonna 2016–2017.

Ilmoittautuminen opintojaksoille

Opetusohjelmassa mainittua opintojaksoa ei opeteta ko. lukuvuonna, jos kurssille ei ole ilmoittautunut WebOodissa ilmoittautumisajan päättymiseen mennessä vähintään 5 opiskelijaa. Ilmoittautumisaika pääosalle syventävistä ja vapaavalinnaisista joka toinen vuosi opetettavista opintojaksoista (kursseista) päättyy WebOodissa kuukautta ennen kurssin alkamista.

Opintojen arvostelu

Metsätieteen perusopintojen opintokokonaisuus (3511000) arvostellaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Metsätieteen aineopintojen opintokokonaisuus (3512300) arvostellaan asteikolla 0-5. Arvosana lasketaan opintojakson opintopisteillä painotettuna keskiarvona kokonaisuuteen pakollisena kuuluvista numeerisesti arvostelluista opintojaksoista. Valinnaiset aineopinnot huomioidaan arvosanan laskennassa ainoastaan, jos niillä on arvosanaan korottava vaikutus. Tutkielma arvostellaan erikseen, eikä sitä huomioida kokonaisuuden arvosanassa. Metsätieteen perus- ja aineopinnot suorittaneelle annetaan opintorekisteriin kokonaisuusmerkintä Metsätieteen perus- ja aineopinnot (3512200), arvosanana aineopintojen arvosana.

Syventävien opintojen opintokokonaisuus arvostellaan arvosteluasteikolla 0–5. Syventävien opintojen arvosana lasketaan kahden pakollisen tutkintoon kuuluvan moduulin opintojaksoista sekä loppukuulustelusta opintojaksojen opintopisteillä painotettuna keskiarvona numeerisista arvosanoista. Jos pakollisten moduuleiden opintojaksoista ei tule täyteen vaadittu 28 op, arvosanaan lasketaan muiden moduuleiden opintojaksoja niin, että vaadittu opintopistemäärä täyttyy. Muut vaatimusten yli menevät syventävät

opinnot huomioidaan arvosanan laskennassa ainoastaan, jos niillä on arvosanaan korottava vaikutus. Tutkielma arvostellaan erikseen, eikä sitä huomioida kokonaisuuden arvosanassa.

Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinto (180 op)

Yleisopinnot (3 op)

1131000 Yliopisto-opinnot käyntiin	1 op
3510001 Hops MMK	1 op
8024030 Metsätieteen tiedonhaku	1 op

Kieli- ja viestintäopinnot (9 op)

8013203 English Academic Reading Skills for Biology and Forestry	2 op
8012401 Ruotsia metsätieteiden opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito, 3 op	
8011203 Kirjoitusviestintää biologian ja metsätieteiden opiskelijoille	2 op
8011449 Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille 2 op	

Metsätieteitä tukevat menetelmäopinnot (41op)

3621217 Ohjelmointi I	6 op
5210102J Laskentatoimen perusteet	6 op
3122241 Kasvibiologian luennot	3 op
3510003 Matematiikkaa metsätieteilijöille	8 op
3510008 Metsäkasvilajintuntemus	2 op
3510005 Paikkatietojärjestelmien peruskurssi	3 op
3510006 Taulukkolaskennan perusteet metsätieteilijöille	1 op
8034004 Tieto- ja viestintätekniikka opiskelun tukena	2 op
3622210 Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	2 op
3622211 Tilastolliset mallit ja testaus	2 op
3622212 Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät 2 op	
3622213 Regressiotekniikat	4 op

Metsätieteen perusopinnot (41 op)

3511001 Johdanto metsätalouteen ja metsätieteisiin	2 op
3511002 Dendrologian perusteet	3 op

3511003 Kasvupaikkaoppi	3 op
3511004 Metsäekonomia	3 op
3511005 Metsäluonnon monimuotoisuuden ja suojelun peruskurssi	3 op
3511006 Metsänhoidon perusteet ja menetelmät	3 op
3511007 Metsänmittaus	3 op
3511008 Metsäteknologian perusteet	3 op
3511009 Metsätieteen perusopintojen kenttäkurssi	10 op
3511010 Metsätuhot ja -taudit	3 op
3511013 Kasvi- ja puumorfologia sekä puuaineksenominaisuudet	5 op

Metsätieteen aineopinnot (väh. 56 op)

Pakolliset opintojaksot (52 op):

3512001 Kandidaatin tutkielma (MMK)	8 op
3512002 Kypsyysnäyte (MMK)	0 op
3512003 Proseminaari (MMK)	2 op
3512004 Esiintyminen työelämässä ja ammatillinen harjoittelu	2 op
3512005 Puunhankinta ja energialaitokset	4 op
3512006 Kaukokartoituksen peruskurssi	3 op
3512007 Metsämaatiede	4 op
3512008 Metsien suojelun ekologiset perusteet	3 op
3512009 Metsän uudistaminen ja kasvatus	5 op
3512010 Metsäpolitiikka	3 op
3512011 Metsäsuunnitelman laadinta	5 op
3512012 Metsäsuunnittelun teoreettiset perusteet	4 op
3512013 Metsätuhojen ja -tautien ekologia ja hallinta	4 op
3512015 Saha-, levy- ja muu puutuoteteollisuus	5 op

Valinnaiset opintojaksot (väh. 4 op):

3512016 Kandidaatin tutkinnon syventävä kirjallisuus	4 op
3512017 Kansainvälinen metsätalous	4 op
5311714 Metsäoikeus	6 op
3515502 Uhanalaisuuden biologia	4 op

Pakollinen sivuaine; perusopinnot (väh. 25 op) jossakin oppiaineessa (ei metsätiede).

Muut opinnot tutkinnon laajuuden 180 op täyttymiseksi.

Kandidaatin tutkinto on yleis-, perus- ja aineopintojen osalta yhtenäinen kaikilla opiskelijoilla. *Metsätieteen perusopinnot suoritettuaan* opiskelija tunteen kestävän metsätalouden keskeiset biologiset, tekniset, taloudelliset ja yhteiskunnalliset lähtökohdat sekä osaa soveltaa niitä erilaisten aineellisten ja aineettomien hyötyjen tuottamiseksi metsätaloudessa. *Metsätieteen aineopinnot suoritettuaan* opiskelija tuntee metsätieteellisen tutkimuksen keskeiset periaatteet sekä hallitsee kestävän metsätalouden keskeiset periaatteet ja sovellutukset erilaisten aineellisten ja aineettomien hyötyjen tuottamiseksi.

Kandidaatin tutkinnon ensimmäinen opiskeluvuosi koostuu pääosin metsätieteiden perusopinnoista sekä metsätieteitä tukevista menetelmäopinnoista. Metsätieteiden aineopinnot sijoittuvat toiseen ja kolmanteen opiskeluvuoteen sivuaineopintojen kanssa. Kandidaatin tutkielman laatiminen ja siihen liittyvä proseminaari sijoittuvat kolmanteen opiskeluvuoteen. Kandidaatin tutkintoon kuuluvat kieli- ja viestintäopinnot suoritetaan toisena tai kolmantena opiskeluvuotena. Muut kieliopinnot kannattaa aloittaa opintojen alkuvaiheessa.

Sivuaine (perusopinnot, 25 op) ja vapaavalinnaiset muut opinnot (8 op) ovat opiskelijan valittavissa oman kiinnostuksensa mukaan. Sivuaineena on opiskeltava muuta kuin metsätiedettä kuitenkin siten, että sivuaine tukee metsätieteiden pääaineopintoja. Sivuainekokonaisuuksista löytyy suosituksia osoitteesta https://www2.uef.fi/fi/intra/metsa/hops.

Ohjeellinen opintojen ajoittaminen MMK-tutkinnossa

Yhdessä lukuvuodessa suoritetaan keskimäärin 60 opintopistettä opintoja. Alla on suosituksia joidenkin MMK-tutkinnon kurssien suoritusajankohdiksi. Vuosittainen 60 op ei täyty esitetyillä opintojaksoilla. Opintoja täydennetään henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) mukaisesti muilla opinnoilla (mm. muut pääaineen opinnot, sivuaineopinnot).

1. OPINTOVUOSI

syyslukukausi	**kevätlukukausi**
Yliopisto-opinnot käyntiin	Hops MMK
Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	Matematiikkaa metsätieteilijöille
Tilastolliset mallit ja testaus	Kasvibiologian luennot

Metsäkasvilajintuntemus	Metsänhoidon perusteet ja menetelmät
Taulukkolaskennan perusteet metsätieteilijöille	Metsän mittaus
Johdanto metsätalouteen ja metsätieteisiin	Metsäteknologian perusteet
Dendrologian perusteet	Kasvi- ja puumorfologia sekä puuaineksen ominaisuudet
Kasvupaikkaoppi	Metsätieteen perusopintojen kenttäkurssi (kesällä)
Metsäluonnon monimuotoisuuden ja suojelun peruskurssi	
Metsätuhot ja -taudit	
Tieto- ja viestintätekniikka opiskelun tukena	

2. OPINTOVUOSI

syyslukukausi	**kevätlukukausi**
Ohjelmointi I	Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät
Laskentatoimen perusteet	Regressiotekniikat
Paikkatietojärjestelmien peruskurssi	Metsäekonomia
Metsämaatiede	Esiintyminen työelämässä ja ammatillinen harjoittelu, luennot
Metsätuhojen ja -tautien ekologia ja hallinta	Metsäsuunnittelun teoreettiset perusteet
Englannin ja ruotsin kieliopinnot, (kirjoitusviestintä)	

3. OPINTOVUOSI

syyslukukausi	kevätlukukausi
Metsätieteen tiedonhaku	
Metsäsuunnitelman laadinta	
Kaukokartoituksen peruskurssi	
Proseminaari	
Kandidaatin tutkielma	
Kypsyysnäyte MMK	
Kirjoitusviestintä, puheviestintä	

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinto (120 op)

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinto (ylempi korkeakoulututkinto, 120 op) jakautuu yleisopintoihin, kaikille pakollisiin syventäviin opintoihin, erikoistaviin syventäviin opintoihin ja muihin opintoihin seuraavasti:

Yleis- ja menetelmäopinnot (9–10 op)

3510002 Hops MMM	1 op
Yliopisto-opintoja tai työskentely omalla ammattialalla ulkomailla/ kielikeskuksen vieraan kielen (ei 1. vieras kieli) opintoja tai muulla tavalla osoitettu kielitaito	3 op
Yksi seuraavista opintojaksoista:	
3310001 Fysiikan peruskurssi 1	5 op
3410101 Kemian perusteet	6 op
tai kurssit:	
3622328 Regressioanalyysi 1	4 op
3622223 R-kieli	2 op

Kieli- ja viestintäopinnot (2 op)

8013204 Advanced English Academic and Professional Communication for Biology and Forestry 2 ECTS

Metsätieteen syventävät opinnot (väh. 82 op)

Kaikille pakolliset syventävät opinnot (54 op):

3513001 Pro gradu	40 op
3513002 Kypsyysnäyte	0 op
3513003 Laudaturseminaari	4 op
3513004 Loppukuulustelu	6 op
3513015 Asiantuntijuutta syventävä harjoittelu	4 op
Erikoistavat syventävät opinnot:	väh. 28 op

Syventävien opintojen moduulit, joista opiskelija valitsee vähintään *kahden moduulin* opinnot kokonaisuudessaan. Nämä moduulit voivat olla eri erikoistumisaloilta. Moduulien sisällöt ja osaamistavoitteet on kuvattu jäljempänä.

Muut opinnot (26–27 op)

Sivuaine (perusopinnot 25 op), jollei sitä ole suoritettu alemmassa korkeakoulututkinnossa.

Vapaavalinnaiset opinnot niin, että tutkinnon laajuus 120 op täyttyy.

Maisterin tutkinto sisältää kaikille opiskelijoille pakollisia yleis- ja syventäviä opintoja sekä syventävien opintojen moduuleita, joita on mahdollista suorittaa neljältä erikoistumisalalta. Syventävistä opinnoista koostetaan opiskelijoille opintorekisteriin pääaineen kokonaisuudet erikoistumisalan mukaan seuraavasti:

3513800 Metsätieteen syventävät opinnot (erikoistumisala metsien hoito ja metsäekosysteemit)
3513300 Metsätieteen syventävät opinnot (erikoistumisala metsänarviointi ja metsäsuunnittelu)
3513400 Metsätieteen syventävät opinnot (erikoistumisala metsäekonomia ja -politiikka)
3513500 Metsätieteen syventävät opinnot (erikoistumisala metsä-, energia- ja puuteknologia)

Kukin erikoistumisala jakautuu moduuleihin, joista kunkin laajuus on vähintään 10 op. Erikoistavia syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 28 opintopistettä. Syventävien opintojen moduuleista opiskelijan on sisällytettävä tutkintoonsa vähintään kaksi moduulia kokonaisuudessaan. Maisterivaiheen HOPS:in ohjaajana toimii jommankumman valitun moduulin vastuuhenkilö ja hän hyväksyy HOPS:in. HOPS MMM laaditaan joustavasti kandivaiheen lopussa tai maisterivaiheen opintojen alkaessa. Pro gradu tehdään siten, että se teemaltaan liittyy kiinteästi toiseen tutkintoon sisältyvän moduulin aihealueeseen. Maisterin tutkinnon erikoistumisala määräytyy pro gradun aihealueen mukaan, ja se sovitaan pro gradun aloitusilmoituksen yhteydessä. Opiskelija voi liittää vaaditun kahden kokonaisen moduulin lisäksi tutkintoonsa myös yksittäisiä opintojaksoja muista moduuleista niin, että 28 op vaatimus täyttyy. Moduulien sisällöistä voi kysellä tarkempia tietoja moduulien vastuuhenkilöiltä.

Muut maisterin tutkintoon kuuluvat opinnot voi opiskelija valita vapaasti joko oman tai muiden tiedekuntien tarjonnasta esimerkiksi täydentämällä kandidaatin tutkinnon sivuaineen perusopinnot aineopintotasoisiksi (35 op). Ellei sivuaineen perusopintoja (25 op) sisälly jo kandidaatin tutkintoon, on ne tehtävä maisterin tutkinnossa. Sivuaineen on oltava muuta kuin metsätiedettä. Sivuainekokonaisuuksista löytyy suosituksia osoitteesta www2.uef.fi/intra/hops.

Erikoistumisalat (1-4) sekä niihin sisältyvät moduulit ja opintojaksot ovat:

1. Metsien hoito ja metsäekosysteemit -erikoistumisala

Metsäekologia ja metsien monimuotoisuus -moduuli (11–24 op)

Vastuuhenkilö professori Jari Kouki

Vähintään 11 op seuraavista:

3513127	Current issues in forest conservation and biodiversity	3 ECTS
3513008	Metsien monimuotoisuuden suojelu: kenttäkurssi	3 op
3513005	Kääpäkurssi 2 op ja/tai 3513006 Epifyyttikurssi 2 op	2-4 o
3513007	Luonnonmetsän ekologia	3 op

3513070	Principles of scientific inquiry in forest ecology and biodiversity research / Metsäekologian ja metsien monimuotoisuuden tutkimusmenetelmät ja tieteellinen päättely	3 op

Valinnaisina sisällytettävissä:

3513010	Lajistokokoelma tai -selvitys	3-6 op
3513013	Riistametsätalous	2 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija osaa jäsentää ja vertailla metsäekosysteemien ekologisia piirteitä ja monimuotoisuutta sekä tunnistaa metsäekosysteemien tarjoamien luonnonvarojen ja ekosysteemipalveluiden ekologiset perusteet. Opiskelija tunnistaa boreaalisten metsien monimuotoisuuden ekologiset piirteet erityisesti laji-, ekosysteemi- ja maisematasolla, mutta ymmärtää ne myös geneettisellä tasolla, sekä tuntee metsien monimuotoisuuden suojelun ekologiset periaatteet. Opiskelija hallitsee alan tieteellisen kysymyksenasettelun ja tärkeimmät tieteellisen päättelyn menetelmät.

Metsämaan ekologia ja hoito -moduuli (10-20 op)

Vastuuhenkilö professori Eeva-Stiina Tuittila

Valitse seuraavista opintojaksoista vähintään 10 op:

3513024	Metsämaiden vesitalous	6 op
3513123	Metsäekosysteemin ravinnedynamiikka	4 op
3513125	Carbon dynamics of forest soils	3-7 ECTS
3513124	Metsämaatieteen artikkeliseminaari	3 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija tuntee metsämaan keskeiset ekologiset ominaisuudet ja ymmärtää, miten ne vaikuttavat metsä-maan viljavuuteen ja miten metsämaan viljavuutta hoidetaan kestävän metsänhoidon periaatteita noudattaen.

Metsänhoito ja metsäbiomassan tuotanto -moduuli (10–25 op)

Vastuuhenkilö professori Heli Peltola

Pakollisena

3513018	Metsänuudistaminen	5 op

3513016B Metsän kasvatuksen ja ekosysteemipalveluiden kirjallisuus 1 2 op

sekä toinen kursseista

3513065 Silvicultural management of forests for timber production and other ecosystem services 3 ECTS

3513149 Intensive forest management and production of forest biomass 3 ECTS

Valinnaisena sisällytettävissä

3513016C Metsän kasvatuksen ja ekosysteemipalveluiden kirjallisuus 2 , 4 op

3513152 Forest ecosystem modelling, concepts and applications 4 ECTS

Moduulin suoritettuaan opiskelija hallitsee metsänuudistamisen onnistumiseen ja laatuun vaikuttavat tekijät ja osaa hyödyntää tätä tietoa metsänuudistamiseen liittyvässä päätöksenteossa. Opiskelija hallitsee, miten metsänhoidolla voidaan vaikuttaa metsäekosysteemien dynamiikkaan ja puuston kasvuun sekä metsäbiomassan ja muiden ekosysteemipalvelujen kestävään tuottamiseen erilaisissa olosuhteissa.

Metsätuhot ja metsänsuojelu -moduuli (14-17 op)

Vastuuhenkilö professori Ari Pappinen

3513011 Metsäeläintiede 4-6 op

3513012 Metsäpatologia ja -mikrobiologia 6 op

3513013 Riistametsätalous 2 op

Valinnaisena sisällytettävissä:

3512022 Metsäeläintieteen ja -patologian kirjallisuuskatsaus 3 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija ymmärtää, miten metsänsuojelu kytkeytyy metsäekosysteemin dynamiikkaan ja miten metsänsuojelu otetaan huomioon erilaisten aineellisten ja aineettomien hyötyjen tuottamiseksi kestävän metsänhoidon periaatteita noudattaen.

2. Metsänarviointi ja metsäsuunnittelu -erikoistumisala

Forest mensuration -module (13-16 ECTS)

Vastuuhenkilö professori Matti Maltamo

3513029	Advanced remote sensing	5 ECTS
3513089	Forest inventory and modeling	8 ECTS

Optional course

3513155 Spatial optimization and utilization of new data sources in forest planning, 3 ECTS

After completing the module, the student understands the principles and limitations of different remote sensing methods in forest inventory. The student is able to plan and conduct different forest inventories and construct statistical models applied in forest inventories.

Forest biometrics -module (16-38 ETCS)

Vastuuhenkilö professori Matti Maltamo

3622344	Introduction to sampling	4 ETCS
3622345	Sampling designs	4 ETCS
3622314	Linear mixed-effects models	4 ETCS
3622328	Regression analysis 2	4 ETCS

Optional courses:

3622334	Extensions of linear mixed-effects models	4 ETCS
3622342	Spatial statistics 1	4 ETCS
3622317	Probability and statistics 1	4 ETCS
3622319	Probability and statistics 2	5 ETCS
3622346	Generalized linear models	5 ETCS

After completing the module, the students has good skills in the basic statistical tools for forest inventory and modeling. By some additional courses, the module can be extended to intermediate level secondary subject in statistics.

Metsäsuunnittelu -moduuli (13 op)

Vastuuhenkilö professori Timo Pukkala

3513025	Monitavoitteisen metsäsuunnittelun menetelmät	7 op
3513026	Päätöksenteko metsätaloudessa	6 op

Valinnaisena sisällytettävissä:

3513155 Spatial optimization and utilization of new data sources in forest planning, 3 ECTS

Moduulin suoritettuaan opiskelijalla on valmius antaa päätöstukea metsän käsittelyyn liittyvissä päätöksissä ottaen huomioon, että metsänomistajien tavoitteet ja taloudelliset suhdanteet vaihtelevat. Valmius saavutetaan opiskelemalla metsän käsittelypäätöksiä tukevien laskelmien laatimista ja metsänkäsittelyvaihtoehtojen vertailumenetelmiä.

Metsätietojärjestelmät -moduuli (10 op)

Vastuuhenkilö professori Timo Tokola

3513027	Metsätietojärjestelmät	5 op
3513028	Paikkatietojärjestelmien jatkokurssi	5 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija tuntee metsätietojärjestelmien suunnittelun perusteet ja ymmärtää metsäsovelluksissa käytettyjä teknologioita. Paikkatieto-osaamista syvennetään entisestään ja opiskelija perehtyy metsätiedon paikkatietoanalyysin menetelmiin. Runsaiden tietokonepohjaisten harjoitusten kautta saavutetaan kyky itsenäiseen ongelmien ratkaisuun ja raportointiin, joka perustuu suurelta osin paikkatietopohjaiseen tietokannan hallintaan.

3. Metsäekonomia ja -politiikka -erikoistumisala

Forest bioenergy -module (12 ECTS)

Vastuuhenkilö yliopistotutkija Blas Mola

3513019	Bioenergy markets and policies	6 ECTS
3513129	Supply and energy use of lignocellulosic biomass	6 ECTS

After completing the studies in this module, the student understands how forest biomass and peat are produced for energy production and he/she is able to apply his/her skills in managing forests for producing energy biomass in the context of sustainable forest management.

Metsäekonomia -moduuli (10-16 op)

Vastuuhenkilö professori Jouni Pykäläinen

Kurssia 3513144 Metsäekonomian ja –politiikan menetelmät ei sisällytetä moduuliin mikäli kurssi suoritetaan Metsäpolitiikka –moduuliin.

3513040	Economics of multiple-use forestry	3 ECTS
3513144	Analysis of forest economics and policy	6 ECTS
3513068	Metsäbiotalous	7 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija pystyy analysoimaan metsäteollisuusyritysten toteutunutta liiketoimintamenestystä sekä arvioimaan ja kehittämään metsäalan pk-yritysten kilpailutekijöitä ja kilpailukykyä. Hän osaa myös testata talousteoriasta johdettuja metsäsektorin toimijoiden käyttäytymistä koskevia hypoteeseja tilastollisesti empiirisen aineiston avulla. Lisäksi opiskelija ymmärtää liiketaloustieteissä sovellettavien laadullisten menetelmien perusteet.

Forest Policy -module (16 ECTS)

Vastuuhenkilö yliopistotutkija Jukka Tikkanen

3513144	Analysis of forest economics and policy	6 ETCS
3513150	Co-management of natural resources	5 ETCS

3513151 International forest governance and environmental policy 5 ECTS

After completing the module, the student is able to understand and evaluate international forest policy processes. He/she is familiar with the topical scientific discussion related to forest policy issues, and able to evaluate the effectiveness and impacts of forest policy measures using relevant quantitative and qualitative research methodologies of forest policy analysis. The student is able to design and facilitate forest policy program processes and development projects applying relevant methodologies developed for collaborative planning and decision making.

Venäjän metsätalous -moduuli (15 op)

Vastuuhenkilö professori Timo Karjalainen

3513044	Forestry in Russia	5 ECTS
3513045	Venäjän metsätalouden ekskursio	2 op
3513046	Venäjän metsätalouden projektityö	5 op
3513047	Venäjän metsäterminologia	3 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija tunnistaa Venäjän metsiin, metsätalouteen ja metsäteollisuuteen liittyviä erityispiirteitä. Hänellä on perustiedot Venäjän metsävaroista, metsänhoidosta, puunkorjuusta, metsätalouden järjestelystä, metsäpolitiikasta ja metsäsektorista. Hän tuntee keskeisen venäjänkielisen metsäterminologian, ja on perehtynyt ja analysoinut erikseen sovittua Venäjän metsätalouden aihetta.

4. Metsä-, energia- ja puuteknologia -erikoistumisala

Materials science -module (14 ECTS)

Vastuuhenkilö professori Petri Kärenlampi

3513055	Forest products mechanics	6 ECTS
3513056	Structure and properties of wood-based materials	8 ECTS

The student will be able to analyze, evaluate, and develop an understanding of the mechanical behavior of structures, in particular those made of porous, anisotropic, hygroscopic, and time-dependent materials. He/she will be able to deduce relations between the structure and the properties of such materials.

Puun hankinta ja korjuu -moduuli (12-23 op)

Vastuuhenkilö professori Teijo Palander

Pakollisena

3513048	Puunhankinnan johtaminen	4 op
3513049	Puunhankinnan logistiikka ja operaatioanalyysi	4 op
3513067	Puunkorjuu ja metsätyötiede	4 op

Valinnaisena sisällytettävissä

3513052	Harvesterin katkonnan ohjaus	4 op
3513054	Puutavaran kuljetus	5 op
3513156	Biotalous ja metsäteknologia –kirjallisuus	2 op

Moduulin suoritettuaan opiskelija hallitsee metsäteollisuuden puunhankintaan liittyvät suunnittelu-, päätöksenteko- ja johtamismenetelmät siirtyäkseen johto-, tutkimus- ja kehittämistehtäviin. Lisäksi hän hallitsee aines- ja energiapuun korjuun ja kuljetuksen sekä tietää puunhankinnassa käytettävän kaluston ja ohjausjärjestelmien perusteet.

Paper and instrumentation -module (10 ECTS)

Vastuuhenkilö professori Petri Kärenlampi

3513057	Fibrous products	5 ECTS
3513058	Measurement, scaling and instrumentation	5 ECTS

The student will be able to analyze, evaluate, and develop an understanding of manufacturing processes and product properties, utilizing high-school level mathematics and physics. The student will have some knowledge regarding techniques and systems for measurement and instrumentation, and consequently an ability to evaluate and sketch measurement applications.

Kansainväliset maisteriohjelmat metsätieteessä

Transatlantic Forestry Master (TransFor-M)

Description of the programme

Three European universities are organizing together with three Canadian universities a 2-year Master's degree programme, Transatlantic Forestry Master (TransFor-M). The TransFor-M partner universities are:

- University of Freiburg, Germany (coordinator)
- University of Eastern Finland
- Bangor University, Wales, UK
- University of Alberta, Canada
- University of British Columbia, Canada
- University of New Brunswick, Canada

Each selected student from UEF will spend one year in Canada and each selected Canadian student one year at UEF. Upon successful completion of the programme, the students will be awarded a degree certificate by the University of Eastern Finland and by the Canadian university where they studied one year.

Admission requirements are a BSc in Forestry and a good knowledge of English. Each year it is possible for 1-3 UEF students and 1-3 Canadian students to participate in the programme at UEF.

Further information is available at: www.uef.fi/en/web/mdp-transform

Learning outcomes

Transfor-M students will be educated in modern sustainable forestry and environmental management approaches that are sensitive to cultural and situational differences. They will acquire an enhanced global view that accommodates multi-cultural perspectives about environmental, economic and cultural issues.

Structure of the studies

The study plans of the admitted students will be designed individually together with the Transfor-M programme advisors so that they meet the minimum requirements of the national MSc Degree programs of School of Forest Sciences in Joensuu and the Canadian university where the student will spend one year.

The basic structure of the programme is the following:

- 120 ECTS in coursework (60 ECTS at each institution)
- 30 ECTS for a M.Sc. thesis (included in 120 ECTS)
- internship (4 ECTS) in either Canada or Europe (included in 120 ECTS)

Majority of the study units of Transfor-M include the elements of sustainable development (i.e. ecological principles, management of natural resources and climate change).

Master`s Degree Programme in European Forestry (MSc EF)

Description of the programme

Five European universities are offering an international double-degree Master's degree programme in European Forestry (MSc EF). The quality of the programme was acknowledged by the European Commission already in 2004 when MSc European Forestry was awarded the Erasmus Mundus status. The MSc EF partner universities are:

- University of Eastern Finland (coordinator)
- AgroParisTech, France
- University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria
- University of Freiburg, Germany
- University of Lleida, Spain

Each student is awarded, upon completion of the MSc EF programme, a double degree certificate by two of the MSc EF partner universities: the two-degree awarding universities are the University of Eastern Finland, and the MSc EF partner university where the student carries out the majority of the studies during the second academic year. In addition to degree certificates, the graduates receive Diploma Supplements that describe the contents of the programme.

The study plans of the students are monitored and agreed by MSc European Forestry secretariat.

Admission requirements are a BSc in Forestry or related sciences and a good working knowledge of English.

The study language is English. The programme starts at the beginning of August.

Further information is available at:

www.europeanforestry.eu or www.uef.fi/europeanforestry

Learning outcomes

The MSc EF programme provides academic education in forestry focusing on the international dimension of sustainable forest management issues. The programme is an extra dimension to the already existing educational markets in forestry and nature management in Europe.

Structure of the studies

The 120 ECTS study programme consists of the following eight modules, provided in different partner universities:

Modules	**ECTS**
Module 1 3513066 Trends in European forestry	**6**
Module 2 Sustainable forest management in Europe	**19**
3513061 Academic skills in forest sciences	1.5
3513127 Current issues in forest conservation and biodiversity	3
3513040 Economics of multiple-use forestry	3
3513027 Forest information systems	5
3513148 Research methodology in forest sciences	3.5
3513065 Silvicultural management of forests for timber production and other ecosystem services	3

Module 3 Elective courses	**min. 12**
3513144 Analysis of forest economics and policy	6
3513142 Basics of wood material science	4
3513019 Bioenergy markets and policies	6
3513125B Carbon dynamics of forest soils (literature exam)	4
3513152 Forest ecosystem modelling, concepts and applications	4
3513069 Forest health and diseases	5
3513089 Forest inventory and modeling	8
3513057 Forest products mechanics	6
8020270 Information skills and sources in science and forestry for international students	1
3513147 Perspectives to bioeconomy	6
3513056 Structure and properties of wood-based materials	8
3513129 Supply and energy use of lignocellulosic biomass	6
8031003 University study skills	1
Module 4 3513072 Applied period in forest institutions	**15**
Module 5 3513073 European forestry field course	**8**
Module 6 Advanced courses	**30**
Module 7 3513620 M.Sc. thesis (Agr & For, European forestry) (30 ECTS) and	
3513075 MSc European forestry thesis seminar (0 ECTS)	**30**
MSc (Agriculture and Forestry), major European Forestry	**120 ECTS**

Module 1–3 are organized by the University of Eastern Finland. Modules 4 and 5 are organized jointly by the MSc EF consortium universities and modules 6 and 7 by the second year host university chosen by the student in question. The final overall grade of the MSc degree at UEF is counted as ECTS weighted mean of all above-mentioned courses. The thesis grade is not included in the final grade, but will be shown separately. Students' major subject is European Forestry.

Majority of the study units of MSc EF include the elements of sustainable development (i.e. ecological principles, management of natural resources and climate change).

Master's Degree Programme (CBU) in Forestry (CBU For)

Description of the programme

Master's Degree Programme (CBU) in Forestry (CBU FOR) is a part of distinguished Finnish-Russian Cross-Border University (CBU). CBU FOR is offered as a collaboration of one university in Finland and three in Russia. The partner universities are:

- University of Eastern Finland (coordinator)
- Petrozavodsk State University
- Saint Petersburg State Forest Technical University
- Moscow State Forest University.

The CBU FOR study programme consists of two years of studies (120 ECTS credits) with periods of mobility, consisting of, e.g. classroom studies, seminars, internships, virtual studies and intensive courses on both sides of the Finnish-Russian border. The language of studies is English.

Basic requirements for admission include a Bachelor's degree or equivalent and a good command of English.

Further information is available at CBU FOR programme website: www.uef.fi/cbu-fee

Learning outcomes

The programme benefits from the strong expertise of its partner universities in the following fields: ecology and forestry, bioenergy production, forest resources management and planning, forest economics and policy, forest technology and forest product marketing. The focus of the studies is on ecologically, economically and socially sustainable use of natural resources. The studies are strongly oriented to the needs of future international labor markets.

Structure of the studies	**ECTS**
Compulsory CBU FOR courses	**24**
3513076 CBU FOR: Introductory course	7
3513078 CBU FOR: Problem oriented course	5
3513077 CBU FOR: Intensive course	5
3513079 CBU FOR: Current issues in forest sciences	3

3513080 CBU FOR: Joint thesis seminar 3

3513082 CBU FOR: Personal study plan 1

Courses at home university **24**

Bioenergy production

3513028 Advanced geographical information systems 5

3513029 Advanced remote sensing 5

3513019 Bioenergy markets and policies 6

3513040 Economics of multiple-use forestry 3

3513149 Intensive forest management and production of forest biomass3

3513151 International forest governance and environmental policy, 5

3513027 Forest information systems 5

3513044 Forestry in Russia 5

3513129 Supply and energy use of lignocellulosic biomass 6

Forest policy and economics

3513144 Analysis of forest economics and policy 6

3513019 Bioenergy markets and policies 6

3513150 Co-management of natural resources 5

3513040 Economics of multiple use forestry 3

3512025 Foresight methods and applications for the forest sector, 5

3513027 Forest information systems 5

3513044 Forestry in Russia 5

3513151 International forest governance and environmental policy, 5

Forest ecology and silviculture

3513125 Carbon dynamics of forest soils 3-7

3513127 Current issues in forest conservation and biodiversity, 3

3513152 Forest ecosystem modelling, concepts and applications, 4

3513069 Forest health and diseases 5

3513012 Forest pathology and forest microbiology 4-6

3513011 Forest zoology 4-6

3513024 Forest soil hydrology 6

3513044 Forestry in Russia 5

3513149 Intensive forest management and production of forest biomass, 3

3513124 Literature seminar of forest soil ecology and management3

3513123 Nutrient dynamics in forest ecosystems	4
3513070 Principles of scientific inquiry in forest ecology and biodiversity research	3
3513148 Research methodology in forest sciences	3.5
3513065 Silvicultural management of forests for timber production and other ecosystem services	3

Forest information technology and resource management

3513028 Advanced geographical information systems	5
3513029 Advanced remote sensing	5
3512025 Foresight methods and applications for the forest sector,	5
3513027 Forest information systems	5
3513089 Forest inventory and modeling	8
3513148 Research methodology in forest sciences	3.5
3513155 Spatial optimization and utilization of new data sources in forest planning	3
Elective courses	**30**
3513081 CBU FOR: Applied period	**12**
3513620 M.Sc. thesis (Agr & For, European forestry)	**30**
MSc (Agriculture and Forestry), major European Forestry	**120**

Master's Degree Programme (CBU) in Forestry at UEF consists of compulsory CBU FOR courses (24 ECTS), courses at home university (minimum 24 ECTS), elective courses at home university or partner universities (minimum 30 ECTS), applied period (12 ECTS) and MSc thesis (30 ECTS). Courses at the home university are selected in the chosen major topic which can be A. Bioenergy production, B. Forest policy and economics, C. Forest ecology and silviculture or D. Forest information technology and resource management. Elective courses may include courses at the home university (eg. courses of the School of Forest Sciences, Department of Geographical and Historical Studies, Business School, Law School, Deparment of Biology, etc.) and/or partner universities. If the student whose home university is UEF and who is aiming at studying the double degree programme between UEF and SPSFTU/MSFU, all elective courses (30 ECTS) should be made in SPSFTU or MSFU and the MSc thesis (30 ECTS) should be supervised and accepted by both universities and written in English. In addition, the personal study plan of the student needs to be accepted by the programme coordinators at UEF and

SPSFTU/MSFU to ensure that it will meet the minimum requirements of both universities.

The final grade of the MSc degree at UEF is counted as ECTS weighted mean of compulsory CBU FOR courses, courses at the home university and applied period. Thesis grade is not included in the final grade, but will be shown separately. Students' major subject is European Forestry.

Majority of the study units of CBU FOR include the elements of sustainable development (i.e. ecological principles, management of natural resources and climate change).

Master's Degree Programme in Wood Materials Science

Description of the programme

Master's Degree Programme in Wood Materials Science focuses on the links between the characters of woody biomass and the properties of wood-based products, which include materials, chemicals, and energy derived from wood and its different fractions. During the programme, the students will get an overall picture on production, sourcing and valorization of woody biomass, biorefining techniques, biomass conversion processes, material flows, and innovative uses of wood and the value generation schemes in the bio-based economy. After graduation, the students have competence to work as professionals in different areas of bio-based industries and the energy cluster. The specific competences of the graduates include:

- Knowledge on different properties and sustainable production of woody biomass, and its adequacy and end-uses on local and global levels.
- Skills for RDI tasks in bio-based industries
- Broad understanding of material sciences and relevant conversion technologies

The curriculum of the MSc Wood Materials Science consists of 120 ECTS and the duration of the studies is two academic years of full-time studies. All teaching is provided in English.

The programme constitutes of compulsory and elective studies. In addition to providing an overview on wood as material and its use in bio-based products, compulsory

studies include academic skills and innovation management. During the second academic year students can choose from a selection of courses to deepen their knowledge in one or more areas of interest under following topics: Forest Biomass Production and Properties; Biorefining and wood-based products; and Bioeconomy and sustainability.

Curriculum (120 ECTS)		ECTS	period

Module 1: Compulsory studies, 1st academic year autumn (28,5 ECTS)

3513061	Academic Skills in Forest Sciences	1,5	Autumn, I
3622111	Basic Statistics in English	5	Autumn, II
3513142	Basics of Wood Materials Science	4	Autumn, I
8020270	Information Skills and Sources in Science and Forestry 1		Autumn, I
3513130	Organic and Biomass Chemistry	6	Autumn, I
1131003	Orientation for International Students	1	Autumn, I
3510010	PSP in Wood Materials Science	1	Autumn, II
8031003	University Study Skills	1	Autumn, I
8031004	University Computing Skills, lectures	1	Autumn, I
8031005	University Computing Skills, practices	1	Autumn, I
3352578	Wood-based Solid and Composite Materials	5	Autumn, II

Module 2: Compulsory studies, 1st academic year spring (24,5 ECTS)

3514008	Industrial Biotechnology and Biorefining	8	Spring, IV
3513132	Laboratory Practices and Methods for WMS	6	Spring, III
3513147	Perspectives to Bioeconomy	6	Spring, III
3122242	Structure and Function of Plants	3	Spring, III
3513137	Thesis Seminar I in Wood Materials Science	1,5	Spring, III

Module 3: Compulsory studies, summer semester (10 ECTS)

3513136	Practical Training in Wood Materials Science	10,	Summer/ Autumn I

Module 4: Compulsory studies, 2nd study year (43 ECTS)

3513135	Innovation Management	4	Spring, IV

3513139	Master's Thesis	30	Autumn, I-II
3513056	Structure and Properties of Wood-based Materials,	8	Spring, I
3513138	Thesis Seminar II in Wood Materials Science	1	Spring, IV

Module 5: Elective studies, choose 15-25 ECTS to complete your studies to 120 ECTS

Forest Biomass Production and properties

3513127	Current Issues in Forest Conservation and Biodiversity,	3	Autumn 2016, II
3122317	Final Examination in Plant Physiology	7	on-line
3513122	Intensive Forest Management and Production of Forest..,	5	Autumn2017,I
3123151	Molecular Biology, Biotechnology and Genetic Modificat..,	5	Spring 2018
3123173	Metabolomics	4	Autumn 2017
3123155	Plant Bioactivity and Methodology	5	Autumn 2017
3123149	Plant Biochemistry	5	Autumn 2016

Biorefining and wood-based products

3410316	Basic Principles of Mass Spectrometry	4	Autumn 2016
3410364	Biological Mass Spectrometry	3	Spring 2017
3352573	Characterization of Materials	5	Spring 2018
3410365	Chemistry of Biofuels	4	Spring 2018
3513057	Fibrous Products	6	Autumn 2017, I
3513055	Forest Products Mechanics	3	Autumn 2016, I
3312061	Industrial and Biomedical Optics	4	Autumn 2016, II
3352572	Material Techniques	5	Autumn 2016, I
3513058	Measurement, Scaling and Instrumentation	5	Spring 2017, IV
3410313	Polymer Chemistry	4	Autumn 2016
3410311	Special Materials	4	Spring 2017
3312031	Spectral Imaging Devices	5	Aut. 2016, I-II

Bioeconomy and Sustainability

3513019	Bioenergy Markets and Policies	6	Spring 2017, III
3513040	Economics of Multiple-use Forestry	3	Autumn 2016, I
5311717	Environmental Impact Assessment	5	Spring 2017, IV
3513151	International Forest Governance and Environmental Policy	5,	Spring 2018, IV
3513129	Supply and Energy Use of Lignocellulosic Biomass,	6	Autumn 2016

Specific skills

3310306	MATLAB Fundamentals	2	Autumn 2016
1130007	Online Course on Career Planning and Job Seeking	2	on-line

SOVELLETTU FYSIIKKA

Sovelletun fysiikan opinnoissa Kuopion kampuksella keskitytään aluksi fysiikan ja matematiikan perusopintoihin, jonka jälkeen voi opinnoissa syventyä ympäristöfysiikkaan, laskennalliseen fysiikkaan ja lääketieteelliseen fysiikkaan sekä näiden erilaisiin teknisluonnontieteelisiin sovelluksiin. Laitoksen opetus perustuu kansanvälisesti korkeatasoiseen tutkimukseen. Lisäksi laitoksella on kansainvälinen lääketieteellisen fysiikan maisteriohjelma Master's Degree Program in Medical Physics (MedPhys).

Fysiikka on luonnon ja luonnonlakien tutkimista ja ymmärtämistä. Fysiikan opiskelu sovelletun fysiikan laitoksella antaa vastauksen mm. siihen, miten pilvet syntyvät ja miksi ne ovat valkoisia mutta taivas on sininen, miten on mahdollista suorittaa veretön leikkaus rikkomatta ihoa tai kuinka auringon säteilystä voidaan tuottaa suoraan sähköä. Laitoksen tutkimukselle on ominaista kokeellisten, teoreettisten ja laskennallisten menetelmien asiantuntijoiden tiivis yhteistyö, jonka tuloksena syntyy uusia menetelmäsovelluksia etenkin ihmisen, luonnon ja niiden vuorovaikutuksen ymmärtämiseksi. Lisäksi fysiikan kuvaaminen matematiikan kielellä antaa edelleen lähes rajattomat mahdollisuudet laajentaa fysiikan sovellusaluetta niin lääketieteellisissä menetelmissä, tietoteknisissä ja teollisissa sovelluksissa kuin ilmastotutkimuksessakin.

Fyysikon koulutuksessa opitaan korkeatasoisen tutkimuksen tuella tietoja ja taitoja, joille on kysyntää useilla eri aloilla sekä tutkimuslaitoksissa että yritysmaailmassa ympäri maailman. Fyysikot toimivat tyypillisesti erilaisissa suunnittelu-, tuotekehitys- ja esimiestehtävissä sekä kouluttajina ja tutkijoina. Lääketieteellisen fysiikan opinnot antavat erinomaiset valmiudet sairaalafyysikon erikoistumiskoulutukseen. Yleisesti ottaen fyysikoiden työllisyysnäkymät ovat erinomaiset.

Opintojen ohjaus ja henkilökohtainen opintosuunnitelma

Opintojen ohjauksesta vastaavat sovelletun fysiikan laitoksen opettajat. Heti opintojen alussa on *Yliopisto-opinnot käyntiin* ja *Johdatus sovellettuun fysiikkaan* -kurssit, joissa perehdytään yleisesti yliopisto-opiskeluun ja perusteellisemmin itse fysiikan opiskeluun sekä tutustutaan laitoksen henkilökuntaan ja siellä tehtävään tutkimukseen. Opintojen alussa opiskelijat jaetaan pienempiin tuutor-ryhmiin, joita opastavat vertaistuutorit (ylempien vuosikurssien opiskelijat). Lisäksi kullakin vuosikurssilla on oma oppiainetuutori (laitoksen lehtori). Ensimmäisen lukuvuoden aikana kukin opiskelija laatii henkilökohtai-

sen opintosuunnitelman (HOPS), jota päivitetään tarvittaessa opintojen kuluessa. Laitoksen HOPS-ohjaajat neuvovat HOPS:n laadinnassa. Lisäksi jokaisen opetusperiodin jälleen pidetään kullekin vuosikurssille ohjaustilaisuus, jossa keskustellaan opintojen etenemisestä. Opiskelijat voivat myös antaa samalla palautetta laitoksen opetuksesta.

Aikaisemmin hankitun osaamisen tunnistaminen (AHOT)

Aiemmin hankittua osaamista voidaan sisällyttää opintoihin. Laitoksella toimii AHOT -vastaava (yliopistonlehtori Päivi Ronkanen), joka antaa HOPS -ohjausta niille opiskelijoille, jotka ovat suorittaneet opintoja esim. muissa yliopistoissa tai ammattikorkeakouluissa. Yhteyttä AHOT -vastaavaan kannattaa ottaa jo heti opintojen alkuvaiheessa.

Opintojaksojen järjestäminen

Opintojakson järjestäminen opetussuunnitelman mukaisesti edellyttää, että sille osallistuu vähintään 5 opiskelijaa. Jos opiskelijoita on vähemmän, opintojakso voidaan perua kokonaan tai järjestää muulla tavoin (esim. monimuoto-opetuksena, kirjatenttinä).

Fysiikan aineopinnot

Fysiikan aineopintojen järjestystä muutetaan syksystä 2015 lähtien, jotta ne paremmin tukisivat toinen toisiaan. Muutokset kannatta ottaa huomioon omaa HOPS:a suunnitellessa. Seuraavassa taulussa on esitetty muutokset:

Kurssi	Uusi (syksystä 2015 lähtien)	Vanha
Statistinen fysiikka 1	vsk II, periodi 3	vsk II, periodi 3
Analyyttinen dynamiikka	vsk II, periodi 4	vsk III, periodi 2
Aaltoliikeoppi	vsk III, periodi 1	vsk II, periodi 4
Sähkömagneettinen kenttäteoria	vsk III, periodi 2	vsk III, periodi 1
Moderni fysiikka	vsk III, periodi 3	vsk III, periodi 4
Statistinen fysiikka 2**	vsk III, periodi 4	vsk III, periodi 4
Kiinteän olomuodon fysiikka*	vsk III, periodi 4	vsk III, periodi 4

* Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, järjestetään 2016-2017

** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, ei järjestetä 2016-2017

Laskuharjoitukset

Monen laitoksen kurssin (mm. fysiikan peruskurssit) suoritusvaatimuksissa on aktiivinen osallistuminen laskuharjoituksiin (tyypillisesti 40 % harjoituksista pitää olla tehtynä). Aktiivinen osallistuminen oikeuttaa osallistumaan välikokeisiin ja loppukuulusteluun. Kurssin aikana tehdyt suoritteet ovat pääsääntöisesti voimassa vain kurssin ajan eli uusintakuulusteluun saakka. Kurssin voi aina kuitenkin suorittaa yleisessä kuulustelussa, jolloin laskuharjoitusvaatimusta ei ole (pois lukien harjoitustyöt). Yleisen kuulustelun tehtävissä on usein kuitenkin vaativampia tehtäviä, joilla laskurutiinit ja soveltamisen taidot testataan.

Kuulustelujen järjestäminen

Yliopiston tutkintosäännössä on yleisiä ohjeita kuulustelujen järjestämisestä. Lisäksi laitoksella on täydentäviä ohjeita. Erityisesti laitoksen kuulusteluissa on huomioitava:

- Loppu- ja uusintakuulusteluihin tulee ilmoittautua seitsemän (7) ja yleiseen kuulusteluun kymmenen (10) päivää ennen kuulustelupäivää.
- Tenttipapereita varataan vain tenttiin ilmoittautuneille.
- Laitoksen kuulusteluissa voi yhden kuulustelukerran aikana suorittaa enintään kaksi kuulustelua. Suositus on vain yhden kurssin suorittaminen kerralla.
- Kaikki paperit on palautettava (kysymyspaperit, leimatut konseptit, suttupaperit ja myös ei arvosteltavaksi jätetyt paperit). Samalla merkataan ylös, kuinka monta vastauspaperia (konseptit, tms.) palautetaan.

Opinnäytteiden alkuperäisyyden tarkistaminen

Laitokselle tehtävien opinnäytteiden alkuperäisyys tarkistetaan sähköisellä Turnitin plagiaatintunnistusjärjestelmällä. Ennen opinnäytteen arviointia opiskelija palauttaa tutkielmansa Moodleen, jossa tarkastus suoritetaan ja siitä saadaan raportti. Raportti käydään läpi pääohjaajan ja opiskelijan kesken. Opinnäytteen tai muun kirjallisen työn voi tarkistaa itsenäisesti myös etukäteen:
https://moodle.uef.fi/course/view.php?id=5502.

Perustutkinnot

Sovelletun fysiikan perustutkinnot ovat luonnontieteiden kandidaatin (180 opintopistettä) ja filosofian maisterin tutkinto (120 opintopistettä). Tutkintoihin kuuluvia opintokokonaisuuksia ovat yleisopinnot, kieli- ja viestintäopinnot, fysiikan perus- ja aineopinnot, matematiikan opinnot ja valinnaiset opinnot sekä linjakohtaiset erikoistavat ja syventävät opinnot laskennallisessa, lääketieteellisessä tai ympäristöfysiikassa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), Sovelletun fysiikan koulutusohjelma

Yleisopinnot (10 op)	*op*	*lukuvuosi*
1131000 Yliopisto-opinnot käyntiin	1 op	I
3350803 Johdatus sovellettuun fysiikkaan	3 op	I
3350801 HOPS, Sovellettu fysiikka (LuK)	1 op	I-III
8020210 Fysiikan tiedonhaku	1 op	III
3350550 Matemaattiset ohjelmat ja työkalut	4 op	I

Kieli- ja viestintäopinnot (9 op)	*op*	*lukuvuosi*
8013301 English Academic Reading Skills for Applied Physics,	2 op	I
8012301 Ruotsia sovelletun fysiikan opiskelijoille, kirjallinen ja suullinen taito	3 op	II
8011502 Kirjoitusviestintää sovelletun fysiikan ja ympäristötieteen opiskelijoille	2 op	III
8011526 Puheviestintää sovelletun fysiikan ja ympäristötieteen opiskelijoille	2 op	III

Fysiikan perusopinnot (25 op)	*op*	*lukuvuosi*
3350001 Fysiikan peruskurssi a	5 op	I
3350002 Fysiikan peruskurssi b	4 op	I
3350003 Fysiikan peruskurssi c	5 op	I
3350004 Fysiikan peruskurssi d	5 op	I

3350005 Fysiikan perusopintojen laboratoriotyöt	6 op	I

Fysiikan aineopinnot, pakolliset (45 op)	*op*	*lukuvuosi*
3351501 Fysiikan laboratoriotyöt I	5 op	II
3351502 Fysiikan laboratoriotyöt II	5 op	III
3351503 Aaltoliikeoppi	5 op	III
3351504 Analyyttinen dynamiikka	5 op	II
3351505 Sähkömagneettinen kenttäteoria	5 op	III
3351506 Statistinen fysiikka 1	5 op	II
3351507 Moderni fysiikka	5 op	III
3351552 Data Analysis	5 op	II
3351555 Siirtoilmiöt	5 op	III

Valinnaisia fysiikan aineopintoja	*op*	*lukuvuosi*
3351802 Statistinen fysiikka 2**	5 op	III-IV
3351508 Kiinteän olomuodon fysiikka*	4 op	III-IV

Matematiikan opinnot (39 op) (pakollinen) ,	*op*	*lukuvuosi*
Matematiikan perusopinnot (25 op), sivuaine		
3355722 Matematiikan peruskurssi a	4 op	I
3355723 Matematiikan peruskurssi b	4 op	I
3355731 Analyysi I a	5 op	I
3355732 Analyysi I b	4 op	I
3355724 Lineaarialgebra a	4 op	I
3355725 Lineaarialgebra b	4 op	I

Matematiikan aineopintoja (14 op)		
3356509 Differentiaaliyhtälöt a	5 op	II
3356501 Analyysi II	9 op	II

Linjakohtaiset erikoistavat opinnot (22-26 op) valitaan yhdestä seuraavista kolmesta vaihtoehdosta: lääketieteellinen fysiikka, laskennallinen fysiikka tai ympäristöfysiikka.

Lääketieteellisen fysiikan erikoistavat opinnot (23-26 op)	*op*	*lukuvuosi*	
4429206 Ihmisen anatomia ja fysiologia 1	3.5 op	III	
4429207 Ihmisen anatomia ja fysiologia 2	4 op	III	
4429208 Ihmisen anatomia ja fysiologia 3	3.5 op	III	
3352542 Signal Analysis	5 op	III	tai
Vapaasti valittava kandidaatin tutkielmaa tukeva kurssi	2-5 op	III	
3351410 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielma	10 op	III	
3351400 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielman kypsyysnäyte, 0 op, III			

Laskennallisen fysiikan erikoistavat opinnot (22-25 op)	*op*	*lukuvuosi*
3352542 Signal Analysis	5 op	III
3351702 Technical programming	5 op	II-III
Vapaasti valittava kandidaatin tutkielmaa tukeva kurssi	2-5 op,	III
esim. verkkokurssi 3316362 Matemaattinen mallintaminen (5 op)		
3351410 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielma	10 op	III
3351400 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielman kypsyysnäyte, 0 op, III		

Ympäristöfysiikan erikoistavat opinnot (22-24 op)	*op*	*lukuvuosi*	
3710230 Ilmasto, ilmanlaatu ja terveys	4 op	II-III	
3710221 Aerosolitiede*,***	5 op	II-III	tai
3351801 Aerosolitiede (verkkokurssi)***	5 op	II-III	
*** Kursseista suoritetaan vain toinen; molempia ei voi sisällyttää tutkintoihin			
3351410 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielma	10 op	III	
3351400 Sovelletun fysiikan kandidaatin tutkielman kypsyysnäyte, 0 op, III			
Seuraavista valittava vähintään (3 op):			
3351802 Statistinen fysiikka 2**	5 op	III-IV	
Vapaasti valittava kandidaatin tutkielmaa tukeva kurssi	3-5 op	III	

** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, järjestetään 2016-2017*

*** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, ei järjestetä 2016-2017*

Valinnaiset opinnot

Valinnaisilla opinnoilla luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa täydennetään niin, että 180 op täyttyy. Valinnaiset opinnot suositellaan suoritettavaksi vasta 1. opintovuoden jälkeen. Suositeltavia valinnaisia opintoja ovat fysiikan, ympäristötieteen, matematiikan, tietojenkäsittelytieteen, kemian, biokemian, tilastotieteen, ja ihmisen fysiologian ja anatomian opintokokonaisuudet sekä harjoittelu. Valinnaisiin opintoihin ei voi kuitenkaan sisällyttää fysiikan ja matematiikan propedeuttisia, Fysiikkaa ympäristötieteilijöille tai vastaavan tasoisia kursseja.

Filosofian maisterin tutkinto 120 op, sovelletun fysiikan koulutusohjelma

Yleisopinnot (1 op)	*op*	*lukuvuosi*
3350802 HOPS, Sovellettu fysiikka (FM)	1 op	IV-V

Kieli- ja viestintäopinnot (2 op)	*op*	*lukuvuosi*
8013300 Advanced English Academic and Professional Communication for Applied Physics, Computer Science and Environmental Science,	2 op	IV-V

Lääketieteellisen fysiikan syventävät opinnot (yht. vähintään 80 op), op		*lukuvuosi*
3352501 Physics in Clinical Radiology*	5 op	IV-V
3352502 Physics in Radiotherapy*	5 op	IV-V
3352503 Nuclear Medicine Physics**	5 op	IV-V
3352981 Fysiikan syventävät laboratoriotyöt	5 op	IV-V
3352005 Sovelletun fysiikan pro gradu -seminaari	2 op	V
3352410 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielma	30 op	V
3352400 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielman kypsyysnäyte,	0 op	V

Seuraavista valittava vähintään (28 op):

Lääketieteellinen fysiikka ja teknologia

3352541 Digital Image Processing**	5 op	IV-V
3352542 Signal Analysis	5 op	III-V
3352543 Medical Signal Analysis**	5 op	IV-V

3352544 Ultrasound Techniques in Medicine*	5 op	IV-V
3352545 Magnetic Resonance Imaging**	5 op	IV-V
4217214 Radiofarmasia ja -kemia	3 op	IV-V

Lääketieteellinen materiaalitekniikka

3352571 Biomaterials*	5 op	IV-V
3352572 Material techniques*	5 op	IV-V
3352573 Characterization of Materials**	5 op	IV-V
3352574 Nanoparticle technology**	5 op	IV-V
3352575 Biomechanics*	5 op	IV-V
3352576 Medical Approval Process**	5 op	IV-V
3352577 X-ray powder diffraction*	5 op	IV-V

Laskennallisen fysiikan syventävät opinnot (yht. vähintään 80 op)	*op*	*lukuvuosi*
3352601 Optimization*	5 op	IV-V
3352603 Finite Element Methods**	5 op	IV-V
3352604 Inverse Problems*	5 op	IV-V
3352610 Estimation Theory**	5 op	IV-V
3352981 Fysiikan syventävät laboratoriotyöt	5 op	IV-V
3352005 Sovelletun fysiikan pro gradu-seminaari	2 op	V
3352410 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielma	30 op	V
3352400 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielman kypsyysnäyte,	0 op	V

Seuraavista valittava vähintään (23 op):

3352609 Statistical Inverse Problems**	5 op	IV-V
3352612 Image Analysis*	5 op	IV-V
3352615 Physical Acoustics*	5 op	IV-V
3352541 Digital Image Processing**	5 op	IV-V
3352543 Medical Signal Analysis**	5 op	IV-V
3352544 Ultrasound Techniques in Medicine*	5 op	IV-V
3352545 Magnetic Resonance Imaging**	5 op	IV-V
3352571 Biomaterials*	5 op	IV-V

3352572 Material techniques*	5 op	IV-V
3352573 Characterization of Materials**	5 op	IV-V
3352574 Nanoparticle technology**	5 op	IV-V
3352575 Biomechanics*	5 op	IV-V
3352576 Medical Approval Process**	5 op	IV-V
3352577 X-ray powder diffraction*	5 op	IV-V

Vapaavalintaiset soveltuvat verkkokurssit (maksimissaan 2 kurssia voi sisällyttää syventäviin opintoihin):

3317394 Datan analyysimenetelmät mallinnuksessa	4 op	IV-V
3317392 Mallinnus ja optimointi	4 op	IV-V
3317393 Osittaisdifferentiaaliyhtälöt matemaattisessa mallinnuksessa	4 op	IV-V
3317396 Satunnaisuus mallintamisessa	4 op	IV-V
3317395 Tilastolliset mallit	4 op	IV-V
3317397 Jatkuvat mallit	4 op	IV-V

Laskennallisen fysiikan linjalla lisäksi pakollisena Matematiikan aineopinnot (35 op).

Ympäristöfysiikan syventävät opinnot (yht. vähintään 80 op)	*op*	*lukuvuosi*
3352701 Aerosolifysiikka*	5 op	IV-V
3352702 Ilmakehän kemia ja fysiikka**	5 op	IV-V
3352703 Ilmastonmuutos*	5 op	IV-V
3352704 Aerosolien mittaustekniikka**	5 op	IV-V
3352981 Fysiikan syventävät laboratoriotyöt	5 op	IV-V
3352005 Sovelletun fysiikan pro gradu-seminaari	2 op	V
3352410 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielma	30 op	V
3352400 Sovelletun fysiikan pro gradu -tutkielman kypsyysnäyte,	0 op	V

Seuraavista valittava vähintään 23 op:

3352706 Aerosolifysiikan projektityö	1-10 op	IV-V
3352752 Statistical Data Analysis for Aerosol Scientists**	3 op	IV-V
3710235 Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt*	5 op	IV-V

3710442 Health effects of air pollutants**	6 op	IV-V
3710444 Palamisen fysiikka ja kemia**	5 op	IV-V
3710416 Syventävät ilmatyöt	2-5 op	IV-V
Vapaavalintaiset soveltuvat erikoiskurssit	1-10 op	IV-V

Esim. muiden yliopistojen tai yhteistyökumppaneiden järjestämät verkkokurssit, kenttäkurssit tai workshopit.

Matematiikan aineopinnot (35 op), sivuaine (pakollinen Laskennallisen fysiikan suuntautumisvaihtoehdossa)	*op*	*lukuvuosi*
3356501 Analyysi II, Kuopio	9 op	II
3356502 Analyysi III, Kuopio	9 op	II

Seuraavista valittava vähintään 17 op:

3356504 Numerical methods*	5 op	III-IV	
3356505 Kompleksianalyysi I a*	4 op	III-IV	
3356506 Kompleksianalyysi I b*	4 op	III-IV	
3356507 Todennäköisyyslaskenta a*	4 op	II-IV	
3356508 Todennäköisyyslaskenta b*	4 op	II-IV	tai
3622317 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 1**	4 op	II-IV	
3622319 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 2**	5 op	II-IV	

Todennäköisyyslaskennan kursseista voi tutkintoon sisällyttää vain toiset, joko 3356507 ja 3356508 tai 3622317 ja 3622319.

3356509 Differentiaaliyhtälöt a	5 op	II
3356510 Differentiaaliyhtälöt b	4 op	II
3356512 Osittaisdifferentiaaliyhtälöt**	5 op	III-IV

** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, järjestetään 2016-2017*

*** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, ei järjestetä 2016-2017*

Valinnaiset opinnot

Valinnaisilla opinnoilla täydennetään filosofian maisterin tutkintoa niin, että 120 op täyttyvät. Suositeltavia valinnaisia opintoja ovat fysiikan, ympäristötieteen, matematiikan, tietojenkäsittelytieteen, kemian, biokemian, tilastotieteen, ja ihmisen fysiologian ja

anatomian opintokokonaisuudet sekä harjoittelu. Valinnaisiin opintoihin **ei voi kuitenkaan sisällyttää fysiikan ja matematiikan propedeuttisia, Fysiikkaa ympäristötieteilijöille tai vastaavan tasoisia kursseja**.

Kansainvälinen maisteriohjelma sovelletussa fysiikassa

Master's Degree Program in Medical Physics (MedPhys)

In the Master's degree program in Medical Physics (MedPhys) curriculum theory meets practice: the program includes training at the Kuopio University Hospital, consisting of, *e.g.*, quality assurance measurements, training in radiation dosage planning for cancer treatment, etc. The Master's degree program is based on high quality international research in medical physics and biomedical engineering performed at the Department of Applied Physics, University of Eastern Finland (Kuopio campus). The University of Eastern Finland offers a full curriculum for students of the MedPhys program. However, courses (except the clinical research and practicum) of the Master's degree program are also offered for short term exchange students (3-9 months) through bilateral agreements and exchange programs from partner universities of the University of Eastern Finland.

Students eligible to apply should hold a Bachelor of Science degree in a related field. Suitable backgrounds for the MedPhys program are, for example, degrees in physics, mathematics and engineering. However, fundamentals in both university level physics and mathematics are prerequisite. Furthermore, basic knowledge on human anatomy and physiology and basic skills in programming are beneficial. The study curriculum covers a wide range of topics from medical imaging data and signal analysis to clinical measurement techniques and medical radiation physics. The program consists of 120 ECTS credits and it is expected to be completed within two years.

Aims of the Master's Degree Program

The M.Sc. degree program aims to train graduates with a strong knowledge in medical physics. The program covers all the major subjects of a medical physics MSc degree, including physics in radiotherapy, clinical radiology, nuclear medicine, anatomy and physiology, signal analysis, image processing and visualization, medical devices, physics of therapeutics, biomaterials, biomechanics and material technology. The MedPhys

degree programme will equip the students with specialized skills in the field of medical technology, e.g., in research and development, quality control as well as in technical sales. In addition, this programme will provide students with the expertise required to pursue specialization as medical physicist or open pathways to post graduate studies and fellowships.

Curriculum

Introductory studies (min 3 ECTS)

Compulsory Courses, every year:		*ECTS*
8031003	University Study Skills	1
1131003	Orientation for International Students	1
3350784	Personal Study Plan in MedPhys MDP	1

Complementary Courses, every year:

8020280	Information skills and sources in Science for International Student	1
8014300	Survival Finnish	2

Advanced studies (min 117 ECTS)

Complementary Courses, every year:

3352542	Signal Analysis	5
3351552	Data-analysis	5

Compulsory Courses 2016-2017,

3352502	Physics in Radiotherapy	5
XXXXX	Anatomy and Physiology	5
3352501	Physics in Clinical Radiology	5

Complementary Courses, 2016-2017:

3352571	Biomaterials	5
3352572	Material Techniques	5

3352575	Biomechanics	5
3352601	Optimization	5
3352544	Ultrasound Techniques in Medicine	5

Compulsory Courses 2017-2018,

3352503	Nuclear Medicine Physics	5
3352543	Medical Signal Analysis	5

Complementary Courses, 2017-2018:

3352541	Digital Image Processing	5
3352545	Magnetic Resonance Imaging	5
3352573	Characterization of Materials	5
3352576	Medical Approval Process	5
3352603	Finite Element Methods	5

Seminar, Laboratory work and Thesis (mandatory):

3312005	Seminar	2
3312410	Thesis	30
3352400	M.Sc. Essay in Applied Physics	0
3352511	Clinical research and practicum	15
3352512	Advanced laboratory work in medical physics 1	5
3352513	Advanced laboratory work in medical physics 2	5
3352514	Advanced laboratory work in medical physics 3	5

TIETOJENKÄSITTELYTIEDE

Tietojenkäsittelytieteen laitos toimii sekä Joensuun että Kuopion kampuksilla. Kummallakin kampuksella voi opiskella tietojenkäsittelytiedettä pää- ja sivuaineena. Lisäksi Joensuun kampuksella voi opiskella tietotekniikan aineenopettajaksi. Kuopion ja Joensuun kampuksilla tietojenkäsittelytieteen laitos vastaa myös tilastotieteen sivuaineopetuksesta.

Laitoksen tietojenkäsittelytieteen tutkimus keskittyy kahteen painoalaan:

- opetus- ja kehitysteknologiat, jossa tutkitaan teknologioiden kehittämistä esimerkiksi yhteiskunnallisen kehityksen ja opettamisen konteksteissa
- älykäs medialaskenta, jossa tutkitaan esimerkiksi koneoppimista, sekä kuvan, äänen ja tekstin yhdistämistä digitaalisessa mediassa ja sen uusissa sovelluksissa.

Tietojenkäsittelytieteen FM-tutkinnon syventävät opinnot jakautuvat vastaavasti erikoistumisaloihin.

Automaattisen tietojenkäsittelyn tultua erottamattomaksi osaksi nykyaikaista yhteiskuntaamme on samalla alan ammattilaisten tarve voimakkaasti lisääntynyt. Tietojenkäsittelijät työskentelevät esimerkiksi ohjelmisto- ja elektroniikkateollisuudessa, kaupassa ja muissa yrityksissä, julkishallinnossa, opetuksessa ja tutkimuksessa. Ammattinimikkeenään heillä voi olla esimerkiksi ohjelmistosuunnittelija, systeemisuunnittelija, järjestelmäasiantuntija, projektipäällikkö tai johtotehtävissä tietohallintopäällikkö. Tietotekniikan opettajan koulutus taas antaa pätevyyden toimia perusopetuksen, lukion tai keskiasteen opettajana sekä antaa valmiudet toimia työelämän koulutustehtävissä.

Koska tietojenkäsittelyn sovellusalueet ovat niin monipuoliset, myös sen tutkimus ja siinä käytetyt menetelmät ovat moninaisia, vaihdellen esimerkiksi kehitys- ja opetusteknologian hyödyntämistä ihmistieteistä aina älykkään medialaskennan algoritmitutkimuksessa hyödynnettäviin formaaleihin matemaattisiin menetelmiin saakka. Vastaavasti tietojenkäsittelytieteen FM-tutkinnosta voi rakentaa omaa suuntautumistaan tukevan pääaineen syventävien ja sivuaineopintojen kokonaisuuden varsin vapaasti. Siitä huolimatta tietojenkäsittelytieteen ydinaines on keskeisiltä osiltaan sovellusriippumatonta ja varsin abstraktia: se tutkii tiedon esittämistä, näitä esitystapoja käyttäviä tiedonkäsittelymenetelmiä, tällaisiin menetelmiin perustuvia tietojärjestelmiä sekä tietokoneita ja niiden hyväksikäyttöä osana tällaisia tietojärjestelmiä. Tähän ydinainekseen

pohjaava yliopistokoulutus antaa vahvan perustan ammattitaidolle, joka säilyy vaikka laitteistot, ohjelmistot ja alan työmenetelmät jatkuvasti kehittyvätkin.

Perustutkinnot

Tietojenkäsittelytieteessä perustutkinnot ovat luonnontieteen kandidaatin (LuK) ja filosofian maisterin (FM) tutkinnot. LuK-tutkinto on alempi korkeakoulututkinto, jonka laajuus on 180 opintopistettä (op), ja jonka voi suorittaa päätoimisesti opiskellen kolmessa vuodessa. Sen opinnot koostuvat pääaineen perus- ja aineopinnoista sisältäen kandidaatintutkielman, kieli- ja viestintäopinnot, yleisopinnot, sivuaineopinnot sekä vapaasti valittavat opinnot. FM-tutkinto on ylempi korkeakoulututkinto, jonka laajuus on 120 op, ja jonka voi suorittaa päätoimisesti opiskellen LuK-tutkinnon pohjalta kahdessa vuodessa. Sen opinnot puolestaan koostuvat pääaineen syventävistä opinnoista sisältäen pro gradu -tutkielman, kieliopinnot sekä sivuaineen tai vapaasti valittavat opinnot.

Laitoksen tutkimus keskittyy kahteen painoalaan: 1) kehitys-, opetus- ja ohjelmistoteknologiat, ja 2) älykäs medialaskenta.

Tietojenkäsittelytieteen FM-tutkinnon syventävät opinnot jakautuvat vastaavasti erikoistumisaloihin.

Lisäksi laitos osallistuu kolmeen kansainväliseen tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelmaan:

- tietojenkäsittelytieteen kansainvälinen maisteriohjelma International Master's Degree Programme in Information Technology (IMPIT)
- eurooppalainen väritieteen maisteriohjelma Color in Informatics and Media Technology (CIMET), ja
- eurooppalainen Erasmus+ maisteriohjelma Colour in Science and Industry (COSI).

Kansainvälisten maisteriohjelmien toiminta on keskitetty Joensuun kampukselle. Suuri osa tietojenkäsittelytieteen syventävistä opinnoista annetaan englanniksi.

Tietojenkäsittelytieteessä jatkotutkinnot ovat filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin tutkinnot (FT). FT-tutkinnon voi suorittaa päätoimisena jatko-opiskelijana noin neljässä vuodessa FM-tutkinnon pohjalta. Laitoksen organisoima tietojenkäsittelytieteen tohtoriohjelma East Finland Graduate School in Computer Science and Engineering

(ECSE) on osa yliopiston SCITECO -tohtoriohjelmaa. Laitos on mukana myös monitieteisessä opetusteknologian tutkijakoulutusohjelmassa International Multidisciplinary PhD Studies in Educational Technology & Learning Environments (IMPDET-LE).

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon rakenne (180 op)

Opinnot	Laajuus
Yleisopinnot	8 op
Kieli- ja viestintäopinnot	10 op
Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot	25 op
Tietojenkäsittelytieteen aineopinnot	65 op
Sivuaineopinnot	60 op tai 2 x 25 op
Vapaasti valittavat opinnot	0-22 op
Yhteensä	**180 op**

Yleisopinnot	Opintojakso	op	lukuvuosi
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin	1 op	(I)
3621110	Hops-tietojenkäsittelytiede (LuK)	2 op	(I-III)
3621111	Unix-käyttö	2 op	(I)
3621115	Tietoverkot tietojenkäsittelijöille	1 op	(I)
8034004	Tieto- ja viestintätekniikka opiskelun tukena	2 op	(I)

Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot (25 op)		op	lukuvuosi
3621211	Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (Introduction to Computer Science)	5 op	(I)
3621217	Ohjelmointi I (Programming I)	6 op	(I)
3621218	Perusopintojen harjoitustyö (Project in Basic Studies in Computer Science)	4 op	(I)
3621215	Tietojärjestelmän suunnittelu (Design of Information Systems)	5 op	(I)

3621216	Tietokonejärjestelmät (Computer Systems)	5 op	(I)

Tietojenkäsittelytieteen aineopinnot (65 op)		op	lukuvuosi
3621312	Diskreetit rakenteet (Discrete Structures)	5 op	(I)
3621367	Ohjelmointi II (Programming II)	6 op	(I)
3621313	Tietorakenteet ja algoritmit I (Data Structures and Algorithms I)	5 op	(II)
3621314	Ihminen ja vuorovaikutteinen teknologia (Human Factors of Interactive Technology)	5 op	(I)
3621315	Tiedonhallinta (Data Management)	5 op	(I)
3621316	Hajautetut järjestelmät (Distributed Systems)	4 op	(II)
3621317	Laskennan perusmallit (Basic models of computation)	3 op	(II)
3621318	Data Structures and Algorithms II (Tietorakenteet ja algoritmit II)	3 op	(II)
3621319	Parityö (Laboratory Project in Computer Science)	3 op	(II)
3621320	Ohjelmistotuotantoprosessi (Software Engineering Process)	4 op	(II)
3621321	Projektityö (Project Work)	8 op	(III)
3621391	Aineopintojen seminaari (Preliminary Seminar in Computer Science)	2 op	(III)
3621392/3	LuK-tutkielma ja kypsyysnäyte (Bachelor of Science Thesis in Computer Science)	6 op	(III)
Valinnaisia aineopintokursseja vähintään		6 op	(II-III)
Yhteensä		**65 op**	

Valinnaisia aineopintoja		op	lukuvuosi
3621342	Aineopintojen harjoitustyö, tietojenkäsittelytiede	2-5 op	(I-III)
	(Project in BSc Studies in Computer Science)		
3621333	Aineopintojen harjoittelu	5-8 op	(II-III)
	(Practical Training in BSc (Computer Science)		
3621328	Johdatus tietoturvaan	4 op	(II-III)
	(Introduction to Data Security)		
3621329	Liiketoimintakeskeinen data-analytiikka	4 op	(II-III)
	(Business-oriented Data Analytics)		
3621330	Tiedonlouhinta data-analytiikassa	4 op	(II-III)
	(Data Mining in Data Analytics)		
3621357	Tulkinta, visualisointi ja tarinankerronta data-analytiikassa	4 op	(II-III)
	(Interpretation, Visualization and Data Storytelling in Data Analytics)		
3621344	Johdatus sulautettuihin järjestelmiin	4 op	(II-III)
	(Introduction to Embedded Systems)		
3621xxx	Koulun tvt-infrastruktuuri	4 op	(II-III)
	(Learning Laboratory at School)		
	(Laboratory Project in Computer Science)		
3621320	Ohjelmistotuotantoprosessi	4 op	(II)
	(Software Engineering Process)		
3621321	Projektityö	8 op	(III)
	(Project Work)		
3621391	Aineopintojen seminaari	2 op	(III)
	(Preliminary Seminar in Computer Science)		
3621392/3	LuK-tutkielma ja kypsyysnäyte	6 op	(III)
	(Bachelor of Science Thesis in Computer Science)		
Valinnaisia aineopintokursseja vähintään		6 op	(II-III)
Yhteensä		**65 op**	

Kieli- ja viestintäopinnot (10 op)		op	lukuvuosi
8011451	Kirjoitusviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille (Kuopio)	2 op	(III)
8011300	Kirjoitusviestintää fysiikan, kemian, matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille (Joensuu)	2 op	(III)
8011475	Puheviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille (Kuopio)	2 op	(III)
8011449	Puheviestintää luonnontieteiden ja metsätieteiden opiskelijoille (Joensuu)	2 op	(III)
8012451	Ruotsia tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	3 op	(II)
8026020	Tietojenkäsittelytieteen tiedonhaku	1 op	(II-III)
8013451	English Academic Reading and Study Skills	2 op	(I)

Sivuaineet

Kandidaattiopintoihin on sisällytettävä yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (60 op) tai kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op). Sivuaineopinnot kannattaa myös valita siten, että ne sopivat suunniteltuihin maisteriopintoihin. Tietojenkäsittelytieteen erikoistumisaloihin sopivia sivuaineita ovat esimerkiksi fysiikka, informaatio- ja teknologia-oikeus, kasvatustiede, kieliteknologia, kauppatiede, matematiikka, sosiaali- ja terveydenhuollon tietohallinto ja tilastotiede. Sivuaineopinnot suositellaan suoritettavaksi pääsääntöisesti toisena ja kolmantena opiskeluvuotena.

Vapaasti valittavat opinnot (0-22 op)

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon vapaasti valittaviin opintoihin voi sisältyä pääaineen, sivuaineiden tai muiden aineiden opintojaksoja. Opiskelijoille kuitenkin suositellaan, että he suorittaisivat vapaasti valittaviin opintoihin pääaineen valinnaisia opintojaksoja. Tutkintotodistuksessa vapaasti valittavat opinnot sijoitetaan sen ryhmän alle, johon ne kuuluvat. Jos opintojakso on esim. pääaineen aineopintojakso, se kuuluu tutkintotodistuksessa pääaineeseen eikä vapaasti valittavien opintojen ryhmään.

Filosofian maisterin tutkinnon rakenne (120 op)

Koodi	Opintojakso	op	lukuvuosi
3621112	Hops-tietojenkäsittelytiede (FM)	1 op	(I-II)
8013300	(Preparing Personal Study Plan (cs, MSc)) Advanced English Academic and Professional Communication for Applied Physics, Computer Science and Environmental Science (Kuopio)	2 op	(I)

8013328	Advanced English Academic and Professional Communication for Chemistry, Computer Science, Mathematics and Physics (Joensuu)	2 op	(I)
	Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot	94 op	
	Vapaasti valittavia tai sivuaineopintoja	0-23 op	
	Yhteensä	**120 op**	

Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot		op	lukuvuosi
Kaksi seuraavista kolmesta pakollisesta kurssista:			
3621511	Algoritmien suunnittelu ja analysointi	6 op	(I)
	(Design and Analysis of Algorithms)		
3621512	Ohjelmistotuotanto	6 op	(I)
	(Software engineering)		
3621513	Tietojenkäsittelytieteen tutkimusmenetelmät	6 op	(I)
	(Research Methods in Computer Science)		
3621535	Erikoistyö tai	10-20 op	(II)
	(Master's Project in Computer Science)		
3621536	Maisteriopintojen harjoittelu	10-20 op	(I-II)
	(Practical Training in MSc (Computer Science))		
3621591	Tietojenkäsittelytieteen FM-seminaari	2 op	(I-II)
	(MSc Seminar in Computer Science)		
3621592/3	Pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte	30 op	(II)
	Valinnaisia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja, Hopsin mukaan	30-40 op	(I-II)
Yhteensä		**120 op**	

Erikoistumisalat laativat omat mallinsa soveltuviksi Hopseiksi. Tyypillisesti tällaisessa mallissa on 6-8 tietojenkäsittelytieteen valinnaista syventävää kurssia à 5 op, riippuen erikoistyön tai harjoittelun koosta; näistä kursseista noin puolet on alan omaa tarjontaa ja loput vapaasti valittavissa laitoksen tarjonnasta. Opiskelija valitsee erikoistumisalansa laatimalla oman Hopsinsa mallin pohjalta yhteistyössä ohjaavan professorin tai Hops-ohjaajan kanssa. Mallit löytyvät laitoksen verkkosivuilta http://www2.uef.fi/fi/cs/mallihops.

Tietojenkäsittelytieteen maisterin tutkinnon syventäviin opintoihin voi sisältyä seuraavia tilastotieteen opintojaksoja enintään vapaasti valittavien opintojen maksimimäärän mukaisesti kussakin maisteriohjelmassa:

- tietojenkäsittelytieteen maisterin tutkinto, enintään 20 op
- IMPIT-maisteriohjelma, enintään 18 op
- CIMET-maisteriohjelma, enintään 10 op
- COSI-maisteriohjelma, enintään 5 op

Nämä opintojaksot valitaan seuraavasta listasta:

3622321 Johdatus tilastolliseen päättelyyn 1 (E) 5 op
3622323 Johdatus tilastolliseen päättelyyn 2 (E), 4 op
3622347 Bayes-päättely 1 (E), 5 op
3622348 Bayes-päättely 2 (E), 5 op
3622328 Regressioanalyysi 1 (E), 4 op
3622329 Regressioanalyysi 2 (E), 4 op
3622314 Lineaariset sekamallit (E), 4 op
3622334 Lineaaristen sekamallien laajennuksia (E), 4 op
3622317 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 1, 4 op
3622319 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 2 5 op
3622349 Spatiaalinen tilastotiede (E), 5 op
3622346 Yleistetyt lineaariset mallit (E), 5 op
3622324 Monimuuttujamenetelmät (E) 5 op
3622320 Koesuunnittelu (E) 5 op

Valinnaisia syventäviä opintojaksoja		op	lukuvuosi
3621520	Laskennallinen väri (Computational Color)	5 op	(I-II)
3621522	Opiskelulokikirja (Study Log)	6 op	(I-II)
3621611	CIMET-projektityö (CIMET – Industrial Project)	5 op	(I-II)
3621517	Hahmontunnistus (Pattern Recognition)	5 op	(I-II)
3621655	ICT-teollisuusprojekti (Industrial Project)	5 op	(I-II)

3621533	Käyttäjäkeskeinen suunnittelu (User Centered Design)	5 op	(I-II)
3621552	Ryhmittelymenetelmät (Clustering Methods)	5 op	(I-II)
3621543	Kestävän kehityksen tieto- ja viestintätekniikka (ICT for Development)	5 op	(I-II)
3621656	Tiedonjohtaminen (Data Governance and Management Frameworks)	5 op	(I-II)
3621518	Konenäkö (Machine Vision)	5 op	(I-II)

Sivuaineet

Kun lasketaan yhteen kandidaatti- ja maisterivaiheen sivuaineopinnot, niin niistä pitää muodostua yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (60 op) tai kahden eri sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op). Itä-Suomen yliopistosta valmistuneet luonnontieteen kandidaatit ovat tutkinnossaan jo suorittaneet ko. sivuaineet, joten he voivat sivuaineen tilalla suorittaa vapaasti valittavia opintoja.

Maisteriopintojen ohjeellinen sijoittuminen

1 .vuoden opinnot:

- 1., 2. tai 3. periodissa molemmat pakolliset kurssit (6+6 op).
- Kevätlukukaudella kieliopintoina Advanced Course in English Academic and Professional Communication (2 op).
- Lisäksi tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (4 kurssia à 5 op) sekä vapaasti valittavat tai sivuaineopinnot (23 op).

2. vuoden opinnot:

- Erikoistyö 1.-2. periodeissa.
- Pro gradu -tutkielma 2.-4. periodeissa.
- FM-seminaari (2 op).
- Lisäksi loput vaadituista tietojenkäsittelytieteen syventävistä opinnoista.

Tietojenkäsittelytieteen harjoittelut

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon voi sisältyä vapaaehtoista työharjoittelua. Aineopintojen harjoittelu on tarkoitus suorittaa kesällä kolmannen lukuvuoden päätteeksi. Se on pituudeltaan 2-3 kk ja laajuudeltaan 5-8 op. Maisteriopintoihin kuuluu vaihtoehtoisesti pakollinen Maisteriopintojen harjoittelu (10-20 op), joka on suunniteltu suoritettavaksi ensimmäisen maisterilukuvuoden päätteeksi kesällä, jatkuen seuraavan lukuvuoden syyslukukauden. Se on kestoltaan 3-6 kk. Harjoittelu voidaan suorittaa myös esim. kahdessa eri harjoittelupaikassa (esim. 3 kk ja 3 kk).

Aineopintojen harjoittelun sisällölle ei aseteta erityisiä vaatimuksia, vaan työ voi olla miltei mitä tahansa tietojärjestelmiin liittyvää kuten määrittelyä, suunnittelua, ohjelmointia, testausta, ylläpitotehtäviä tai dokumentointia. Tärkeintä on muodostaa käsitys tietojärjestelmien merkityksestä yrityksen tai muun yhteisön toiminnalle, sekä yrityksen tai muun yhteisön liiketoimintaan ja toimintatapoihin tutustuminen. Maisteriopintojen harjoittelun alkaessa opiskelijalla tulee olla suoritettuna kandidaatin tutkinto. Työtehtävien tulee olla maisteriopintojen harjoittelussa vaativuudeltaan sellaisia, joita opiskelija valmistuttuaan tulee tekemään, kuten ohjelmointi- tai suunnittelutehtäviä.

Tietojenkäsittelytieteen laitos myöntää vuosittain rajallisen määrän tukea harjoitteluun. Harjoittelutukea voidaan myöntää opiskelijan palkkaamalle yritykselle 600 €.

Opiskelija etsii itse harjoittelupaikan. Jos harjoitteluun on myönnetty yliopiston tukea, täyttää opiskelija ennen harjoittelun aloittamista harjoittelusopimuksen yliopiston ja harjoittelupaikan kesken. Muutoin lähetetään harjoitteluyhdyshenkilölle vapaamuotoinen ilmoitus harjoittelun aloittamisesta. Opiskelija ja harjoittelupaikan tarjoaja solmivat lisäksi työsopimuksen. Harjoittelun jälkeen opiskelija kirjoittaa harjoittelukertomuksen, josta selviää mm. mistä harjoittelusta on kysymys, missä harjoittelupaikassa opiskelija on työskennellyt, mitä töitä opiskelija on tehnyt ja kuinka hyvin hän on niistä selviytynyt. Harjoittelun jälkeen opiskelija näyttää työtodistuksen harjoitteluyhdyshenkilölle.

Tarkemmat ohjeet harjoittelusta ja harjoittelutuesta ovat laitoksen harjoittelua käsittelevillä www–sivuilla.

Tietojenkäsittelytieteen opetus lukuvuonna 2016-2017

lu=luennot, ha=harjoitukset

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelman 1. vuosikurssin opetussuunnitelman yhteenveto lukuvuonna 2016-2017:

OPINTOJAKSO	lu, h	ha, h	yht,	op	periodi
TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN PERUSOPINTOJA					
Pakollisia (25 op)					
Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen = JTT	28	14	42	5	1
Ohjelmointi I = OHI				6	1
(kurssi toteutetaan AMK-yhteistyönä)					
Perusopintojen harjoitustyö = PHT (Joensuussa kurssi toteutetaan AMK-yhteistyönä)	2.tammi	20	22	4	4
Tietojärjestelmän suunnittelu = TJS	32	16	48	5	3
Tietokonejärjestelmät = TKJ	32	16	48	5	3
TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINTOJA					
Pakollisia (21 op)					
Diskreetit rakenteet = DSR	32	16	48	5	2
Ihminen ja vuorovaikutteinen teknologia = IVT (verkkokurssi)	-	-	-	5	4
Ohjelmointi II = OHII	38	36	74	6	3
Tiedonhallinta = THA					3-4
(kurssi toteutetaan AMK-yhteistyönä)					
KIELI- JA VIESTINTÄOPINTOJA					
Pakollisia (2 op) English Academic Reading and Study Skills = EARS		24	24	2	3-4
SIVUAINEIDEN OPINTOJA (4-5 op) Tilastotieteen johdantokurssi = TKJ (Kuopio)	36	14	50	5	3
Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta (Joensuu) tai	24	12	36	4	1
Matematiikan peruskurssi a (Joensuu)	28	14	42	4	1

VAPAASTI VALITTAVIA OPINTOJA (5 op)					
Matematiikan propedeuttinen kurssi = MPR (Kuopio)	38	20	58	5	1
Muita vapaasti valittavia opintoja (Joensuu)	-	-	-	5	2-4
YLEISOPINTOJA (8 op)					
Yliopisto-opinnot käyntiin =YOK	14	-	14	1	1
Hops-tietojenkäsittelytiede (LuK) = HOPL	10	-	10	2	1-4
(jatkuu koko LuK- opintojen ajan.)					
Unix-käyttö =UNIX (verkkokurssi)	2	10	12	2	2
Tietoverkot tietojenkäsittelijöille = TIV	2	10	12	1	1
Tieto- ja viestintätekniikka opiskelun tukena = TVT (verkkokurssi)	-	-	-	2	1

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelman 2. vuosikurssin opetussuunnitelman yhteenveto lukuvuonna 2016-2017:

OPINTOJAKSO	lu, h	ha, h	yht,	op	periodi
TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINTOJA					
Pakollisia (22 op)					
Hajautetut järjestelmät = HAJ	26	14	40	4	2
Laskennan perusmallit = LAP	22	10	32	3	3
Ohjelmistotuotantoprosessi = OTP	24	10	34	4	1
Parityö = PAT	-	-	-	3	1-4
Tietorakenteet ja algoritmit I = TRAI	32	16	48	5	1,3
Data Structures and Algorithms II = TRAII	20	12	32	3	4
Valinnaisia (10 op)					
Aineopintojen harjoitustyö = AHT	-	-	-	2-5	1-4
Johdatus tietoturvaan = JTI	26	14	40	4	1
Liiketoimintakesteinen data-analytiikka = LID	-	-	-	4	2
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					
Tiedonlouhinta data-analytiikassa = TLA	-	-	-	4	3
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					

Tulkinta, visualisointi ja tarinankerronta data-analytiikassa = TVA	-	-	-	4	4
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					
Koulun tvt-infrastruktuuri	26	14	40	4	4
KIELI- JA VIESTINTÄOPINTOJA					
Pakollisia (3 op)					
Ruotsin kieli = RUO	-	36	36	3	3-4
YLEISOPINTOJA					
Hops-tietojenkäsittelytiede (LuK) = HOPL	6	-	6	2	1-4
(jatkuu koko LuK- opintojen ajan.)					
SIVUAINEET / VAPAASTI VALITTAVIA OPINTOJA					
sivuaine- tai/ ja vapaasti valittavia opintoja opiskelijan valinnan mukaan (25 op)	-	-	-	25	1-4

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelman 3. vuosikurssin opetussuunnitelman yhteenveto lukuvuonna 2016-2017:

OPINTOJAKSO	lu, h	ha, h	yht,	op	periodi
TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINTOJA					
Pakollisia (16 op)					
Tietojenkäsittelytieteen aineopintojen	8	12	20	2	1-2
seminaari = AOS					
LuK –tutkielma ja kypsyysnäyte	-	-	-	6	1-4
Projektityö = PRJ	-	-	-	8	2-4
Valinnaisia (12 op)					
Johdatus tietoturvaan = JTI	26	14	40	4	1
Liiketoimintakeskeinen data-analytiikka = LID	-	-	-	4	2
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					
Tiedonlouhinta data-analytiikassa = TLA	-	-	-	4	3
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					

Koulun tvt-infrastruktuuri	26	14	40	4	4
KIELI- JA VIESTINTÄOPINTOJA					
Pakollisia (7 op)					
Tietojenkäsittelytieteen tiedonhaku (verkkokurssi)	2	-	2	1	1-2
Kirjoitusviestintä = KIVI (aineopintojen seminaarin yhteydessä Kuopiossa)	-	16	16	2	1-4
Puheviestintä = PUVI (aineopintojen seminaarin yhteydessä Kuopiossa)	-	18	18	2	1-4
HOPS-kurssi (LuK) = HOPL	6	-	6	2	1-4
(jatkuu koko LuK -opintojen ajan)					
SIVUAINEET / VAPAASTI VALITTAVIA OPINTOJA					
sivuaine- tai / ja vapaasti valittavia opintoja opiskelijan valinnan mukaan (25 op)	-	-	-	25	1-4

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelman maisteriopintojen opetussuunnitelman yhteenveto lukuvuonna 2016-2017:

OPINTOJAKSO	lu, h	ha, h	yht,	op	periodi
TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN SYVENTÄVIÄ OPINTOJA					
Pakollisia (54-64 op)					
Algoritmien suunnittelu ja analysointi = ASA	34	16	50	6	1
Ohjelmistotuotanto = OHT	26	-	26	6	2
Tietojenkäsittelytieteen tutkimusmenetelmät =TUM	-	-	-	6	3
FM-seminaari = FMS	-	-	-	2	1-4
Erikoistyö tai	-	-	-	10-20	1-4
Maisteriopintojen harjoittelu	-	-	-	10-20	-
Pro gradu –tutkielma ja kypsyysnäyte	-	-	-	30	1-4
Valinnaisia (30-40 op)					
Laskennallinen väri = LAV	32	6	48	5	1
(sisältää harjoitustöitä)					
CIMET-projektityö = CIMET-GP	-	-	-	5	1-2

Hahmontunnistus = HAT	28	14	48	5	2
(sisältää harjoitustöitä)					
Laskennallinen väri = LAV (Joensuu)	-	-	-	5	1
ICT-teollisuusprojekti = IDP	-	-	-	5	1-4
Käyttäjäkeskeinen suunnittelu = KAS	16	16	48	5	4
(sisältää ryhmäprojektin)					
Ryhmittelymenetelmät = KLU	28	14	42	5	3-4
Kestävän kehityksen tieto- ja viestintätekniikka = KTV	-	-	-	5	2
(verkkokurssi)					
Opiskelulokikirja (Joensuu)	-	-	-	6	1-4
(seminaari)					
Tiedonjohtaminen = DGM	-	-	-	5	3
(kontaktiopetus lähiopetuspäivinä)					
Konenäkö = KON	32	16	48	5	1
YLEISOPINTOJA HOPS–kurssi (FM) = HOPF (jatkuu FM-opintojen ajan)	6	-	6	1	1-4
SIVUAINE / VAPAASTI VALITTAVAT (23 op)					
Maisteriopintoihin kuuluvia sivuaine- tai vapaasti valittavia opintoja (23 op)	-	-	-	23	1-4

Tietojenkäsittelytieteen aineenopettajakoulutus, Joensuun kampus

Aineenopettajan erikoistumisalalla koulutetaan tietotekniikan opettajia. Opintojen aikana opiskeltavat opettajan pedagogiset opinnot antavat yhdessä ylemmän korkeakoulututkinnon ja toisen opetettavan aineen opintojen kanssa pätevyyden toimia aineenopettajana peruskoulussa ja lukiossa sekä yleisaineiden opettajana ammatillisissa oppilaitoksissa. Lisäksi aineenopettajaksi valmistuneet suuntautuvat työelämän koulutustehtäviin. Aineenopettajan opintoihin on erillinen opiskelijavalinta, josta vastaa Filosofisen tiedekunnan Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto. Opettajan pedagogisiin opintoihin voi hakea haluamanaan opintovuotena, mutta sitä suositellaan

mahdollisimman pian (jo heti ensimmäisenä opiskeluvuonna) jotta voi jatkaa opintojaan tässä kuvattavan aineenopettajan tutkintorakenteen mukaisena. Hakuaika on kunkin kalenterivuoden lopulla; tarkemmin hausta tiedottaa kyseinen osasto. Aineenopettajakoulutuksen pedagogiset opinnot on mahdollista suorittaa vain Joensuun kampuksella.

Aineenopettajan pätevyyteen vaaditaan sellainen FM-tutkinto, jonka sivuaineina ovat aineenopettajan pedagogiset opinnot (60 op) sekä toisen opetettavan aineen perus- ja aineopinnot (60 op). (Asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 14.12.1998/986.) Toiseksi opetettavaksi aineeksi sopivat perusopetuksen, lukion tai muun koulutuksen opetukseen kuuluvat aineet. Jotta näin laajat sivuaineopinnot olisivat mahdolliset, niin pääaineessa suoritetaan muita erikoistumisaloja suppeammat aineopinnot (45 op) ja syventävät opinnot (60 op). Näiden kahden sivuaineen lisäksi FM-tutkintoon kuuluu vapaasti valittavia opintoja (22 op). Näiksi opinnoiksi suositellaan jonkin kolmannen sivuaineen perusopintoja (25 op), koska niitä voi myöhemmin täydentää aineopinnoilla (35 op) ja saada näin itselleen kolmannen opetettavan aineen.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto aineenopettajille (180 op):

Yleisopinnot, kuten muillakin pääaineopiskelijoilla, 8 op

Kieli- ja viestintäopinnot, kuten muillakin pääaineopiskelijoilla, 10 op

Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot, kuten muillakin pääaineopiskelijoilla, 25 op

Tietojenkäsittelytieteen aineopinnot aineenopettajille (45 op), seuraavasti:

3621312	Diskreetit rakenteet	5 op
3621367	Ohjelmointi II	6 op
3621313	Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op
3621314	Ihminen ja vuorovaikutteinen teknologia	5 op
3621315	Tiedonhallinta	5 op
3621317	Laskennan perusmallit	3 op
3621391	Aineopintojen seminaari	2 op
3621392/3	LuK-tutkielma ja kypsyysnäyte	6 op

Valinnaisia aineopintokursseja vähintään	8 op
Toisen opetettavan aineen perus- ja aineopinnot	60 op
Opettajan pedagogisia opintoja	25 op
Vapaasti valittavia opintoja	7 op
Yhteensä	**180 op**

Filosofian maisterin tutkinto aineenopettajille (120 op):

HOPS	1 op
Advanced English Academic and Professional Communication	2 op
Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot aineenopettajille, seuraavasti:	
Tietojenkäsittelytieteen tutkimusmenetelmät	6 op
Algoritmien suunnittelu ja analysointi tai Ohjelmistotuotanto	6 op
Opiskelulokikirja	6 op
valinnaisia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja, HOPSin mukaan	20 op
FM-seminaari	2 op
Pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte	20 op
Loput opettajan pedagogisista opinnoista	35 op
Vapaasti valittavia opintoja	22 op
Yhteensä	**120 op**

Kansainväliset maisteriohjelmat tietojenkäsittelytieteessä

MSc curriculum in the International IMPIT MSc-program (Joensuu campus)

3621112	Preparing personal Study Plan (cs, MSc)	1 ECTS
3622323	Introduction to Statistical Inference	4 ECTS
	Optional and minor subject studies, including language studies	0-19 ECTS

Advanced studies in computer science, minimum of 96 ECTS

3621511	Design and Analysis of Algorithms	6 ECTS
3621566	IMPIT-seminar	3-6 ECTS
3621535	Master's Project in Computer Science (erikoistyö)	10-20 ECTS
3621592/3	MSc thesis and Master's Essay	30 ECTS
Other advanced level courses in computer science to fulfil the minimum of 96 ECTS		
		TOTAL 120 ECTS

Color in Informatics and Media Technology (CIMET), Joensuu campus

Course Program and Mobility Tracks

The delivery of CIMET Master (120 ECTS) will correspond to:

- 25 ECTS corresponding to Fundamental modules given by Granada and Saint-Etienne (i.e. 5 courses) at the 1st semester
- 25 ECTS corresponding to a first specialization in "color image capture, devices and processing" given by both Granada and Saint-Etienne: a choice of 5 courses among 8 courses will be given (5 courses will be common to the two institutions) at the 2nd semester
- 20 ECTS corresponding to a second specialization to choose among the two different given either by UEF in "spectral color science" or Gjøvik in "technologies and models for multimedia systems" (4 courses for each second specialization) at the 3rd semester
- ECTS corresponding to the Industrial Project at the 3rd semester

- 30 ECTS corresponding to the Master Thesis (all universities) at the 4th semester
- 15 ECTS corresponding to optional courses (student could choose any course of master level given in the institution where he/she studies) or (national) language courses.

In other words:

Semester 1 (30 ects)

- Fundamental Courses (x5 ects) = 25 ects
- 1 Optional Course or Language Course* = 5 ects

Semester 2 (30 ects)

- Choose 5 Specialized Courses (x5 ects) = 25 ects
- 1 Optional Course or Language Course* = 5 ects

Semester 3 (30 ects)

- Choose 4 Specialized Courses (x5 ects) = 20 ects
- 1 Optional Course or Language Course* = 5 ects
- Project Contest = 5 ects

Semester 4 (30 ects)

- Master Thesis = 30 ects

*students must take a Language Course for 2 semesters at least (during the semester 1, 2 and/or 3).

Master CIMET Course mobility

- Semester 1: Granada or St. Etienne
- Semester 2: Granada or St. Etienne
- Semester 3: Gjøvik or UEF
- Semester 4: MSc thesis supervised by any of the four universities

Semester	Module Location	Courses	ECTS
Semester 1	Fundamentals (Granada and St.Etienne)	Photonics and optics fundamentals	5
		Color Science	5
		Image analysis and processing	5
		Data analysis and statistics	5
		Algorithm design and analysis	5

		Optional course or (national) language course	5
		Total	**30**
Semester 2	Specialization 1: Color image capture, devices and processing (Granada)	Radiometry, sources and detectors	5
		Devices and instrumentation	5
		Optical imaging and processing	5
		Advanced colorimetry	5
		Human vision and computer vision	5
		Color in industry	5
		Remote sensing and image processing	5
		Fundamentals of spectral science	5
		Optional course or (national) language course	5
		Total	**30**
	Specialization 1: Color image capture, devices and processing (Saint-Etienne)	Radiometry, sources and detectors	5
		Devices and instrumentation	5
		Optical imaging and processing	5
		Advanced colorimetry	5
		Human vision and computer vision	5
		Color in industry	5
		Remote sensing and image processing	5
		Fundamentals of spectral science	5
		Optional course or (national) language course	5
		Total	**30**
Semester 3	Specialization 2: Spectral color science (UEF)	Display technologies	5
		Special course in color science	5
		Computational color	5
		Color science laboratory	5
		Research project	5
		Optional course	5
		Total	**30**
	Specialization 2: Technologies and models for multimedia for multimedia systems (Gjøvik)	Content based indexing and retrieval	5
		Cross media production systems	5
		Video processing	5

		Scientific methodology	5
		Industrial project (common to all specializations)	5
		Optional course or (national) language course	5
		Total	**30**
Semester 4	Theoretical project	**Master thesis**	**30**

Color in Science and Industry (COSI), Joensuu campus

The COSI mobility plan is as follows:

- Semester 1: St. Etienne (UJM)
- Semester 2: Granada (UGR)
- Semester 3: Gjøvik (GUC) or UEF
- Semester 4: MSc thesis: Industrial partners (world)

The 3rd semester in UEF with concentration in Spectral Technologies is as follows:

Core Teaching Modules	30 ECTS
Mandatory courses	20 ECTS
Color Science Laboratory (industrial cases studies)	5 ECTS
Industrial and Biomedical Optics* (industrial cases studies)	5 ECTS
Spectral Imaging Devices* (industrial cases studies)	5 ECTS
Industrial Projects (industrial cases studies)	5 ECTS
Elective specialization courses	10 ECTS at least
Computational Colour (tutorials by experts)	5 ECTS
Display Technologies*	5 ECTS
Machine Vision (tutorials by experts)	5 ECTS
Pattern Recognition	5 ECTS
Optional courses	Extra ECTS granted
Finnish language and culture	2 ECTS

Scientific courses taught in other international master programmes coordinated by UEF*

These courses marked with an asterisk* are given by the Department of Physics and Mathematics and described there.

YMPÄRISTÖTIEDE

Ympäristötiede on monitieteinen koulutusala, josta valmistuu asiantuntijoita julkiselle sektorille ympäristöhallintoon, tutkimuslaitoksiin, ministeriöihin, yliopistoihin ja ammattikorkeakouluihin ja yksityiselle sektorille teollisuuteen tai konsultti- ja palveluyrityksiin.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon (LuK, 180 op) tavoitteena on perehdyttää opiskelija ympäristön tilaan, ympäristöongelmien syihin ja seurauksiin, ihmisen ja ympäristön väliseen vuorovaikutukseen ja siihen liittyviin riskeihin. Lisäksi koulutus antaa valmiudet seurata ympäristöalan kehitystä, tieteellistä kirjallisuutta ja hallinnollisia säädöksiä sekä jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen.

Filosofian maisterin tutkinnon (FM, 120 op) tavoitteena on kehittää opiskelijan tieteellistä ajattelua, tieteellisten menetelmien soveltamista ja kieli- ja viestintätaitoja, ja syventää tietoja ja taitoja valitulla ympäristötieteen erikoistumisalalla. Maisteriopinnoissa opiskelija vaikuttaa omilla valinnoillaan henkilökohtaisen opintosuunnitelmansa suuntaukseen ja painotuksiin ja valitsee erikoistumisalakseen *Ympäristöterveyden ja – teknologian (Environmental Health and Technology)* tai *ympäristönmuutoksen biologian (Biology of Environmental Change)*. Ylempi korkeakoulututkinto luo valmiudet toimia oman erikoisalan tutkijana, johtavana asiantuntijana tai viranomaisena sekä kansallisissa että kansainvälisissä tehtävissä. FM-opinnot antavat hyvän pohjan myös ympäristötieteen jatkoopinnoille (filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinto).

Tutkinnonuudistus

Ympäristö- ja biotieteiden l**aaja kandidaattiohjelma** alkaa 1.8.2016. Koulutusohjelmassa voi suorittaa perustutkintoina luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinnot ympäristötieteen (Kuopion kampus) tai biologian (Joensuun kampus) pääaineessa, jossa voi myös opiskella biologian aineenopettajaksi. Kandidaatin tutkinto (180 op) sisältää kaikille yhteisiä ympäristötieteen ja biologian perusopintoja (30 op), kieli- ja viestintäopintoja (10 op), HOPS-opintoja (5 op), metodiopintoja (10 op), pääaineen aineopintoja (50 op, aineenopettajalinjalla 40 op), erikoistavia aineopintoja (väh. 20 op), sivuaineopintoja sekä vapaasti valittavia opintoja. Yhteiset perusopinnot suoritettuaan opiskelija voi suunnata opintonsa kolmen vaihtoehtoisen opintopolun mukaan: ympäristöterveyden- ja teknologian linja Kuopion kampuksella, ympäristöbiologian linja

molemmilla kampuksilla ja biologian aineenopettajan linja Joensuun kampuksella. Perusopinnot, kieli- ja viestintäopinnot, metodiopinnot ja HOPS-opinnot voi suorittaa molemmilla kampuksilla, ja pääaineen (kampuksen) vaihto on mahdollista ensimmäisen lukukauden jälkeen, opintosuuntausta valittaessa. Laaja kandidaattiohjelma tarjoaa siten joustavat opiskelumahdollisuudet.

Uudet maisteriohjelmat alkavat 1.8.2018. Kuopion kampuksella pääaine on ympäristötiede ja Joensuun kampuksella biologia. Pääaineen syventävät opinnot suoritetaan Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen tutkimuksen vahvuusaloihin (Aerosolitutkimus, Ympäristömuutoksen biologia, Akvaattinen tutkimus sekä Säteily- ja kemikaalitutkimus) keskittyvissä maisteriohjelmissa: **Environmental Health and Technology program** (Ympäristöterveyden ja –teknologian maisteriohjelma; Kuopion kampus) tai **Biology of Environmental Change program** (Ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelma; molemmat kampukset). Maisterintutkinto (120 op) sisältää syventävät opinnot (väh. 80 op), sivuaineen opinnot (väh. 25 op), kieli- ja viestintäopinnot (väh. 2 op), metodiopinnot (väh. 2 op) ja HOPS-opinnot (1 op). Maisteriohjelmien sisältö täsmentyy ensi lukuvuoden aikana.

Ennen 1.8.2016 aloittaneet opiskelijat suorittavat opintonsa opiskelun aloitusvuotensa tai lukuvuoden 2015–2016 OPSin mukaisesti. He voivat myös siirtyä opiskelemaan uudessa Ympäristö- ja biotieteiden laajassa kandidaattiohjelmassa.

Pääaineen opintokokonaisuudet 1.8.2016 opintonsa aloittaville

Ympäristötieteen ja biologian yhteisissä perusopinnoissa (30 op) annetaan yleiskuva eliöiden luokittelusta, rakenteesta, toiminnasta, perinnöllisyydestä, biokemiasta ja ekologiasta sekä ympäristöriskeistä ja -terveydestä. Opinnoissa tarkastellaan solu- ja molekyylibiologian perusteita, eliökuntaa, ekologian peruskäsitteitä, ekosysteemien rakennetta ja toimintaa, ympäristön tilan arviointia ja ympäristö- ja terveysriskejä ja niihin liittyviä käsitteitä. Opinnot ajoittuvat ensimmäisellä lukuvuoden ajalle ja ne toteutetaan videoyhteydellä tai käänteisen opetuksen menetelmällä (flipped classroom) Joensuun ja Kuopion kampuksella yhtäaikaa.

Ympäristötieteen aineopinnoissa (50 op) ja erikoistavissa opinnoissa (väh. 20 op) perehdytään tarkemmin ympäristötieteen osa-alueisiin, ihmisen ja ympäristön vuorovaikutukseen ja ympäristössä tapahtuviin prosesseihin. Aineopinnoissa teoreettiset ja käytännönläheiset opinnot nivoutuvat tiiviisti yhteen. Teoreettisten opintojen kautta opis-

kelija hahmottaa ympäristötieteen kokonaisuuden ja käytännönläheiset opinnot tarjoavat opiskelijalle konkreettiset valmiudet laboratoriotyöskentelyyn ja ympäristöanalytiikkaan. Opinnot koostuvat luennoista, laboratoriotöistä, laskuharjoituksista, työpaikka- ja kenttämittauksista. Keskeisiä aiheita ovat elinympäristön biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät (mm. sisä- ja ulkoilman ja veden epäpuhtaudet, mikrobit, säteily ja melu), ympäristönmuutos, maa- ja vesiekosysteemit ja niihin kohdistuvat riskitekijät, ympäristö- ja terveysriskien arviointi: altistuminen, mittaukset, vaikutusten arviointi ja torjunta sekä talous- ja jäteveden ominaisuudet, haittatekijät ja käsittely.

Ympäristötieteen syventävissä opinnot (väh. 80 op) suoritetaan Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen tutkimuksen vahvuusaloihin (Aerosolitutkimus, Ympäristömuutoksen biologia, Akvaattinen tutkimus sekä Säteily- ja kemikaalitutkimus) fokusoiduissa maisteriohjelmissa: *Environmental Health and Technology program* (Ympäristöterveyden ja –teknologian maisteriohjelma; Kuopion kampus) tai *Biology of Environmental Change program* (Ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelma; molemmat kampukset). Maisteriohjelmien mallitutkintorakenteet julkaistaan HOPS-suunnittelua varten syksyllä 2016.

Ympäristötieteen pääaineen tutkintorakenne (300 op) syksyllä 2016 aloittaville

LuK-tutkinto (180 op)

Ympäristötieteen pääaineen opinnot (väh. 100 op)	**Sivuaineopinnot**
• **Ympäristötieteen- ja biologian perusopinnot (30 op)*** • **Ympäristötieteen aineopinnot (50 op)*** *Sis. LuK-tutkielman (10 op)* ja LuK-tutkinnon kypsyysnäytteen (0 op)** • **Ympäristötieteen erikoistavat aineopinnot (väh. 20 op)** *Suuntaavat ympäristöterveyden ja -teknologian tai ympäristönmuutoksen biologian syventäviin opintoihin*	• **Luonnontieteiden perusteet (25 op)*** • **Valinnainen sivuaine (25/30 op)** *biologian aineopinnot (30 op) tai kemia, solu- ja molekyylibiologia, ihmisen biologia, biokemia, matematiikka, fysiikka, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede tai muu ympäristötieteen asiantuntijuutta tukeva perusopintokokonaisuus*
	Kieli- ja viestintäopinnot (10 op)*
	HOPS-opinnot (5 op)*
Valitaan opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 op	

FM-tutkinto (120 op)

Syventävät opinnot (80 op sisältäen pro gradu-tutkielman 40 op)	**Sivuaineopinnot (väh. 25 op)**
• **Environmental Health and –Technology (Ympäristöterveys ja –teknologia)** • **Biology of Environmental Change (Ympäristönmuutoksen biologia)** *Syventävät erikoistumisalan asiantuntijuutta*	**Metodiopinnot (väh. 2 op)***
	Kieli- ja viestintäopinnot (väh. 2 op)*
	HOPS-opinnot (1 op)*
Valitaan opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 120 op	

**Pakollisia opintojaksoja*

Sivuaineiden opintokokonaisuudet 1.8.2016 opintonsa aloittaville

Luonnontieteiden perusteet (25 op) -sivuaineella luodaan vahva pohja perusluonnontieteissä, mikä on edellytys ympäristötieteen opinnoille ja asiantuntijuuden kehittymiselle. Sivuaineeseen kuuluu kemian, fysiikan, matematiikan ja tilastotieteen opintojaksoja, jotka ajoittuvat ensimmäiselle ja toiselle lukuvuodelle.

Valinnainen sivuaine (25 tai 30 op): Opiskelija valitsee sivuaineen oman kiinnostuksensa mukaan seuraavista: kemia, solu- ja molekyylibiologia, ihmisen biologia, biokemia, fysiikka, matematiikka, tietojenkäsittelytiede, tai tilastotiede tai muu ympäristötieteen asiantuntijuutta tukeva perusopintojen laajuinen kokonaisuus. Sivuaineeksi voi valita myös biologian aineopinnot (30 op) kts. Biologian pääaine (osa on opinnoista tarjolla vain Joensuun kampuksella). Sivuaineen tavoitteena on syventää luonnontieteen osaamista alalla, joka tukee opiskelijan uratavoitteita. Sivuaineen valintaan ja sisältöihin perehdytään tarkemmin HOPS-ohjauksessa.

Harjoittelu

Ympäristötieteen LuK- ja FM-tutkintoon voidaan sisällyttää vapaavalintaisina pääaineen opintoina työelämään valmistavaa harjoittelua enintään 20 opintopistettä siten, että kumpaankin tutkintoon sisällytettävä opintopistemäärä on enintään 10 op. Harjoittelu, jonka oppiaineen vastuuhenkilö määrittelee syventävän tasoiseksi, hyväksytään FM-tutkintoon. Samaa työskentelyä ei voida sellaisenaan kirjata opinnäytetyönä ja harjoitteluna. Harjoittelun tulee tarjota opiskelijalle motivoivia ympäristöalaan liittyviä työtehtäviä, joissa hän voi soveltaa saamaansa koulutusta. Harjoittelu voidaan tehdä myös ulkomailla, jolloin valvojana toimii joku yliopiston opettaja. Kolmen viikon harjoittelu vastaa yleensä kahta opintopistettä. Lyhin yhtäjaksoinen työskentelyaika harjoitteluaikaa laskettaessa on kolme viikkoa.

Opiskelijalla on oltava opintopisteitä väh. 60 op ennen harjoittelua. Harjoittelupaikkaa haetaan itsenäisesti. Harjoittelu on aina ohjattua ja siksi harjoittelun suorittamista varten opiskelijan on etukäteen toimitettava laitokselle hyväksyttäväksi suunnitelma aikomastaan harjoittelusta. Suunnitelmalomakkeeseen merkitään tiedot opiskelijan opinnoista (vuosikurssi ja suoritetut opintopisteet), kuvaus tulevista työtehtävistä, harjoittelupaikan yhteystiedot, harjoitteluaika, alustava opintopistemäärä sekä harjoittelun valvojan ja ohjaajan tiedot. Ympäristötieteen pääaineen harjoittelun valvojana toimii yliopisto-opettaja Anna-Maria Veijalainen tai muu oppiaineen vastuuhenkilön nimeämä

henkilö. Sama henkilö voi toimia ohjaajana ja valvojana. Harjoittelusuunnitelman hyväksyy oppiaineen vastuuhenkilö. Lomake löytyy LuMet-tiedekunnan kotisivulta: http://www.uef.fi/fi/lumet/lomakkeet2

Harjoittelun aikana tai sen jälkeen opiskelija laatii harjoittelusta noin 3-5 sivun mittaisen harjoittelu- tai tutkimusraportin, joka sisältää kertomuksen harjoittelupaikasta, sen toiminta-ajatuksesta, asemasta ja organisaatiosta, työtehtävistä ja niiden suorittamisesta. Raporttiin liitetään kopio työtodistuksesta, ja se toimitetaan harjoittelun valvojalle, joka tarkistaa harjoitteluraportin ja harjoittelun keston 1 op:n tarkkuudella ja tekee ilmoituksen opintosuoritusrekisteriin.

Harjoittelujaksojen tiedot:

- Ympäristötieteen harjoittelu LuK-tutkintoon, 3710 703, 2-10 op
- Ympäristötieteen harjoittelu FM-tutkintoon, 3710 704, 2-10 op

Lisätietoja: yliopisto-opettaja Anna-Maria Veijalainen, anna-maria.veijalainen@uef.fi, Puh: 040-355 2478.

Opintojen ohjaus ja henkilökohtainen opintosuunnitelma

Opiskelijan ohjauksesta vastaavat ympäristötieteen laitoksen opettajat. Opiskelijalle nimetään laitoksen henkilökunnasta myös oma HOPS-ohjaaja, joka neuvoo opintojen suunnittelussa ja muissa opintoihin liittyvissä kysymyksissä. Lisäksi opiskelijat jaetaan opintojen alussa neljään tuutorryhmään, joissa vertaistuutorit (toisen vuosikurssin opiskelijat) kertovat yliopiston ja oppiaineen käytänteistä. Opintojen alussa järjestetään Yliopisto-opinnot käyntiin -opintojakso ja HOPS-opintoja, joissa perehdytään mm. yleisesti yliopisto-opiskeluun, ympäristötieteen tutkintorakenteeseen, opintojen suunnitteluun ja ympäristötieteen tutkimukseen, ammatteihin ja työelämään.

LuK-tutkinto on suunniteltu suoritettavaksi kolmen vuoden aikana, jota varten opiskelija laatii omia tavoitteitaan tukevan henkilökohtaisen opintosuunnitelmansa (HOPS). HOPS laaditaan ensimmäisen opiskeluvuoden aikana ensisijaisesti OodiHOPSia käyttäen. HOPS-ohjaaja hyväksyy HOPSin osana HOPS-opintojaksoa, jonka jälkeen suunnitelmaa päivitetään tarpeen mukaan opintojen edetessä. LuK-opintojen lopussa opiskelija päivittää FM-tutkintoon tähtäävän henkilökohtaisen opintosuunnitelmansa.

Perustutkinnot

1.8.2016 aloittavat opiskelijat

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (pääaine ympäristötiede), Ympäristö- ja biotieteiden laaja kandidaattiohjelma (180 op)

LuK-tutkinnon rakenne 1.8.2016 aloittaville opiskelijoille:

- Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot 30 op
- Ympäristötieteen aineopinnot 50 op
  - Sis. kandidaatintutkielma (10 op) ja kypsyysnäyte (0 op)
- Ympäristötieteen erikoistavat opinnot vähintään 20 op
- Sivuaineopinnot vähintään 50 op
  - Luonnontieteiden perusteet 25 op
  - Valinnainen sivuainekokonaisuus 25 tai 30 op (kemia, solu- ja molekyylibiologia, ihmisen biologia, biokemia, biologia, matematiikka, tietojenkäsittelytiede, tilastotiede, fysiikka tai muu ympäristötieteen asiantuntijuutta tukeva perusopintojen laajuinen kokonaisuus)
- Kieli- ja viestintäopinnot 10 op
- HOPS-opinnot 5 op

Opintoja valitaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 180 op.

LuK-tutkinnon opintojaksot 1.8.2016 aloittaville opiskelijoille

***Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot* (30 op), 3710 965**

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3710120	Eliökunnan monimuotoisuus	7	I
3710121	Solu- ja molekyylibiologian perusteet	8	I
3710122	Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta	7	I
3710123	Ympäristöriskit ja ympäristöterveys	8	I

***Ympäristötieteen aineopinnot* (50 op), 3710 968**

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3710230	Ilmasto, ilmanlaatu ja terveys (IIL)	4	I
3710240	Mikrobiologian laboratoriotyöt (MILA)	2	I
3710241	Ympäristömikrobiologia:A (YMB)	4	I
3710242	Hydrobiologia (HYB) [1]	3	II
3710243	Ionisoiva ja ionisoimaton säteily (IIS)[1]	3	II
3710244	Maaekosysteemien ympäristöbiologia (MYB)[1]	3	II
3710202	Meluntorjunta (ME1)	4	II
3710245	Sisäympäristö (SIY)[1]	5	II
3710224	Kemiallinen ympäristötiede (KYT)	4	III
3710214	Vesikemia (VEK)	3	III
3710225	Ympäristötieteen mittaustekniikka (YMI)	5	III
3710002	LuK-tutkielma	10	III
3710003	LuK-tutkinnon kypsyysnäyte	0	III

[1] Järjestetään tässä muodossa ensimmäisen kerran lukuvuonna 2017–18.

Erikoistavat aineopinnot (valitaan vähintään 20 op)

Ympäristöterveys ja -teknologia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3710221	Aerosolitiede* (ATI)	5	II/III
3710246	Meluntorjuntatekniikka ja terveysvaikutukset* (ME2)[1]	6	II/III
3710217	Säteilyn terveysvaikutukset (TER)	3	III
3710229	Työhygienia (THY)	3	III
3710222	Vesihuolto (VEH)	3	III

[1] järjestetään tässä muodossa ensimmäisen kerran lukuvuonna 2017–18.

** järjestetään joka toinen vuosi*

Ympäristöbiologia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3710247	Bioindikaattorit*[2] (BIK)	4	II/III

3710248	Maaperätieteen laboratoriotyöt* (MALA)	3	II/III
3710238	Mikrobiekologian molekyylitekniikat* (MEM)	3-5	II/III
3710227	Soveltava ekologia*[2] (EKO)	5	II/III
3122202	Ekologian kenttäkurssi[2]	5	II tai III
	Kasvibiologia[2]	5	II tai III
	Lajintuntemuskuulusteluja	maks. 6, II tai III	

** järjestetään joka toinen vuosi*

[2] järjestetään ensimmäisen kerran kummallakin kampuksella lukuvuonna 2017–18 tai 2018–19.

Ympäristöterveys, -teknologia tai ympäristöbiologia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3125101	Ekotoksikologian perusteet	6	II
3710235	Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt* (ETP)	5	II/III
5116106	Geoinformatiikan ja kartografian perusteet	5	III
3710301	LuK-tutkinnon kirjatentti, ympäristötiede	0-10	
3710703	Ympäristötieteen harjoittelu LuK-tutkintoon	0-10	

** järjestetään joka toinen vuosi*

***Luonnontieteiden perusteet* (25 op), 3710 969**

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
3410101	Kemian perusteet[3]	6	I
4217114	Kemian perusteet (LuMet) harjoitustyöt[3]	3	I
3710110	Fysiikkaa ympäristötieteilijöille 1 (FYT1)	3	I
3710111	Fysiikkaa ympäristötieteilijöille 2 (FYT2)	3	I
3355781	Matematiikan propedeuttinen kurssi (MPR)	5	II
3622230	Tilastotieteen johdantokurssi (TJK)	5	II

[3] voidaan suorittaa kemian sivuaineeseen, jolloin luonnontieteiden perusteiden laajuus on 16 op.

Valinnainen sivuainekokonaisuus (väh. 25 op)

Valitaan esimerkiksi kemian, solu- ja molekyylibiologian, ihmisen biologian, biokemian, fysiikan, matematiikan, tietojenkäsittelytieteen tai tilastotieteen perusopintoja tai biologian aineopinnot. Sivuaine voi olla myös jokin muu ympäristötieteen asiantuntijuutta

tukeva perusopintokokonaisuus. Sivuaineen voi suorittaa myös ulkomaisissa yliopistoissa.

3710964	Sivuaineopinnot: Kemia, 26,5 op
4485100	K: Sivuaineopinnot, solu- ja molekyylibiologia, 25.5 op
4485101	K: Sivuaineopinnot, Ihmisen biologia, 25 op
3124400	Biokemian perusopinnot, 25 op
3122930	Biologian aineopinnot, 30 op
3354000	Fysiikan perusopinnot, 25 op
3359501	Matematiikan perusopinnot, sivuaine, 25 op
3621201	Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot, 25 op
3622201	Tilastotiede, perusopinnot (sivuaine, Kuopio), 25 op

***Kieli- ja viestintäopinnot* (vähintään 10 op), 3710 904**

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
8013205	English Academic Reading Skills for Biology and Environmental Science	2	I
8013255	Ruotsia biologian ja ympäristötieteen opiskelijoille	3	II
8026000	Biotieteiden ja ympäristötieteen tiedonhaku (TH BIO YMP)	1	III
8011501	Kirjoitusviestintää ympäristötieteen opiskelijoille (KIVI/YM)	2	III
8011525	Puheviestintää ympäristötieteen opiskelijoille (PUVI/YM)	2	III

***Muut LuK-tutkintoon sisältyvät opinnot (vähintään 5 op),* 3710 926**

HOPS-opinnot (5 op)

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk
1131000	Yliopisto-opinnot käyntiin (YOK)	1	I
3710030	HOPS (LuK) Ympäristötiede (HOPSLuKYM)	1	I
3710031	Ympäristötieteen asiantuntijaksi – urakurssi 1 (YMURA)	1	I
3710032	Ympäristötieteen asiantuntijaksi – urakurssi 2	1	II
3710033	Ympäristötieteen asiantuntijaksi – urakurssi 3	1	III

Vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 op.

Filosofian maisterin tutkinto (FM, 120 op), ympäristötiede 1.8.2015 tai sen jälkeen opinto-oikeuden saaneille

Filosofian maisterin tutkinnon rakenne 1.8.2018 alkaen:

- Syventävät opinnot (väh. 80 op)
  - Sis. Pro gradu-tutkielman (40 op) ja kypsyysnäyteen (0 op)
- Kieli- ja viestintäopinnot (väh. 2 op)
- Metodiopinnot (väh. 2 op)
- Sivuaineopinnot (väh. 25 op)
- HOPS-opinnot (1 op)

Opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 op.

Laajan kandidaattitutkinnon jälkeen pääaineen syventävät opinnot suoritetaan Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen tutkimuksen vahvuusaloihin (Aerosolitutkimus, Ympäristömuutoksen biologia, Akvaattinen tutkimus sekä Säteily- ja kemikaalitutkimus) fokusoiduissa maisteriohjelmissa: **Environmental Health and Technology program** (Ympäristöterveyden ja –teknologian maisteriohjelma; Kuopion kampus) tai **Biology of Environmental Change program** (Ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelma; molemmat kampukset). Biologian aineenopettajan syventävät opinnot sisältyvät ympäristönmuutoksen biologian maisteriohjelmaan. Maisteriohjelmien mallitutkintorakenteet julkaistaan HOPS-suunnittelua varten syksyllä 2016.

Ennen 1.8.2016 opinto-oikeuden saaneille opiskelijoille

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, pääaine ympäristötiede, (180 op)

Ennen 1.8.2016 opinto-oikeuden saaneet opiskelijat suorittavat opintonsa oman opintojen aloitusvuoden OPSin mukaisesti tai voivat siirtyä opiskelemaan uudessa Ympäristö- ja biotieteiden laajassa kandidaattiohjelmassa.

LuK-tutkinnon rakenne opetussuunnitelman 2015–16 mukaisesti:

- Ympäristötieteen perusopinnot 25 op
- Ympäristötieteen aineopinnot vähintään 55 op
  - Sis. kandidaatintutkielma (10 op) ja kypsyysnäyte (0 op)
- Metodiopinnot 33 op

- Sivuaineopinnot 25 op
  - Valitaan kemia, solu- ja molekyylibiologia, ihmisen biologia, matematiikka, tietojenkäsittelytiede, fysiikka tai muu perusopintojen laajuinen kokonaisuus
- Kieli- ja viestintäopinnot 10 op
- Yleisopinnot 3 op

Opintoja valitaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 180 op.

LuK-tutkinnon opintojaksot opintonsa ennen 1.8.2016 aloittaville opiskelijoille lukuvuonna 2016–17

Alla on listattu LuK-tutkinnon 2.-3.vuosikurssille kuuluvat ympäristötieteen pakolliset ja valinnaiset aineopinnot sekä pääainetta tukevat metodiopinnot ja kieli- ja viestintäopinnot lukuvuonna 2016–17. Listauksessa esitetyt roomalaiset numerot viittaavat lukujärjestykseen johon opintojakso on sijoitettu. Suluissa kerrotaan ajankohta, jolloin opintojakso järjestetään seuraavan kerran (S=syksy, K=kevät ja lv=lukuvuosi). Lisätietoja opinnoista voit kysyä HOPS-ohjaajaltasi.

Ympäristötieteen aineopinnot, 3710901

2.-3-vsk:n ympäristötieteen pakolliset aineopinnot lukuvuonna 2016–17

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710218	Ionisoiva ja ionisoimaton säteily[2] (IIS)	2	II (K2017)
3710206	Hydrobiologia[1,2] (HYB)	4	II (K2017)
3710207	Maaekosysteemien saaste-ekologia[1,2] (MSE)	4	II (K2017)
3710202	Meluntorjunta (ME1)	4	II (lv.2017–18)
3710219	Sisäilma[2] (SIH)	3	II (S2016)
3710230	Ilmasto, ilmanlaatu ja terveys (IIL)	4	I/III (K2017)
3710224	Kemiallinen ympäristötiede (KYT)	4	III (S2016)
3710214	Vesikemia (VEK)	3	III (S2016)
3710225	Ympäristötieteen mittaustekniikka (YMI)	5	III (S2016)
3710002	LuK-tutkielma (LuK)	10	III
3710003	LuK-tutkinnon kypsyysnäyte	0	III

[1] *valitaan hydrobiologia ja/tai maaekosysteemien saaste-ekologia*

[2] *järjestetään viimeistä kertaa tässä muodossa tai laajuudessa. Kysy lisätietoja HOPS-ohjaajaltasi.*

2.-3.vsk:n ympäristötieteen vapaavalintaiset aineopinnot lukuvuonna 2016–17

Ympäristöterveys

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710221	Aerosolitiede* (ATI)	5	II/III* (K2017)
3710210	Meluntorjuntatekniikka*[2] (ME2)	4	II/III* (S2016)
3710217	Säteilyn terveysvaikutukset (TER)	3	III (K2017)
3710229	Työhygienia (THY)	3	III (S2016)
3710222	Vesihuolto (VEH)	3	III (S2016)

** järjestetään joka toinen vuosi*

[2] järjestetään viimeistä kertaa tässä muodossa tai laajuudessa. Kysy lisätietoja HOPS-ohjaajaltasi.

Ympäristöbiologia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710208	Kasvien biodiversiteetti*[2] (KAB)	6	II/III*(S2016)
3710228	Sisätilojen tuholaiset*[3] (SITU)	4	II/III* (lv2016-17)
3710209	Ympäristötieteen kasvintuntemus[2] (YKT)	2	II/III (lv2016-17)

** järjestetään joka toinen vuosi*

[2] järjestetään viimeistä kertaa tässä muodossa tai laajuudessa. Kysy lisätietoja HOPS-ohjaajaltasi.

[3] poistuu ohjelmasta. Järjestetään lukuvuonna 2016–17 kirja- (2 op) ja lajintunnistustenttinä (2 op). Kysy lisätietoja HOPS-ohjaajaltasi.

Ympäristöterveys tai ympäristöbiologia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710235	Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt * (ETP)	5	II/III* (K2017)
5116106	Geoinformatiikan ja kartografian perusteet	5	III (S2016)
3710301	LuK-tutkinnon kirjatentti, ympäristötiede	1-10	II ja III
3710703	Ympäristötieteen harjoittelu LuK-tutkintoon	2-10	II tai III

2.-3.vsk:n pakolliset metodiopinnot, 3710903, lukuvuonna 2016–17

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710110	Fysiikkaa ympäristötieteilijöille 1 (FYT1)	3	I ja II (S2016)
3710111	Fysiikkaa ympäristötieteilijöille 2 (FYT2)	3	I ja II (K2017)
3622230	Tilastotieteen johdantokurssi (TJK)	5	II (K2017)

2.-3. vsk:n pakolliset kieli- ja viestintäopinnot, 3710904, lukuvuonna 2016–17

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
8026000	Biotieteiden ja ympäristötieteen tiedonhaku (TH BIOYMP), 1, III (lv2016-17)		
8011502	Kirjoitusviestintää ympäristötieteen opiskelijoille (KIVI/YM), 2, III (lv2016-17)		
8011526	Puheviestintää ympäristötieteen opiskelijoille (PUVI/YM), 2 III (lv2016-17)		

Sivuaineopinnot (väh. 25 op) lukuvuonna 2016–17

Valitaan esimerkiksi kemian, solu- ja molekyylibiologian, ihmisen biologian, fysiikan, matematiikan, tietojenkäsittelytieteen tai tilastotieteen perusopintoja tai biologian aineopinnot. Sivuaine voi olla myös jokin muu ympäristötieteen asiantuntijuutta tukeva perusopintokokonaisuus. Sivuaineen voi suorittaa myös ulkomaisissa yliopistoissa.

3710964 Sivuaineopinnot: Kemia, 26,5 op
4485100 K: Sivuaineopinnot, solu- ja molekyylibiologia, 25.5 op
4485101 K: Sivuaineopinnot, Ihmisen biologia, 25 op
3122930 Biologian aineopinnot, 30 op
3354000 Fysiikan perusopinnot, 25 op
3359501 Matematiikan perusopinnot, sivuaine, 25 op
3621201 Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot, 25 op
3622201 Tilastotiede, perusopinnot (sivuaine, Kuopio), 25 op

Filosofian maisterin tutkinto, pääaine ympäristötiede (FM, 120 op) ennen 1.8.2015 opinto-oikeuden saaneille lukuvuosina 2016–17 ja 2017–18

Alla on kuvattu FM-tutkinnon sisältö ja rakenne sekä listattu opintojaksot, jotka järjestetään lukuvuosina 2016–17 ja 2017–18.

FM-tutkinto-opinnot antavat opiskelijalle syvälliset tiedot ja taidot valitulta ympäristötieteen osa-alueelta. Maisteriopinnot tuovat lisäksi valmiuden tieteellisen ongelmanasetteluun ja -ratkaisuun, itsenäiseen tiedonhakuun, alan kirjallisuuden kriittiseen tarkasteluun ja tieteellisen tekstin tuottamiseen. Opinnot antavat teoreettiset ja menetelmälliset valmiudet toimia ympäristömuutosten vaikutusten tutkimuksen, arvioinnin ja hallinnon (johtavissa) kansallisissa tai kansainvälisissä asiantuntijatehtävissä. Maisteriopintojen yhtenä tavoitteena on myös tukea elinikäistä oppimista ja luoda valmiudet tieteelliseen jatko-opiskeluun.

FM-tutkinnon suorittaminen

FM-tutkinto edellyttää 120 opintopisteen opintoja, jotka koostuvat syventävistä opinnoista, pro gradu – tutkielmasta, FM-seminaarista, kieli- ja viestintäopinnoista sekä sivuaine- tai muista opinnoista. Syventävistä opinnoista opiskelija valitsee joko **ympäristöterveyden tai ympäristöbiologian**, jolle suuntaudutaan jo LuK-tutkinnon vapaavalintaisissa aineopinnoissa. Ympäristöterveyden tai – biologian syventäviä opintoja suositellaan suoritettavan vähintään 32 opintopisteen verran. Lisäksi syventäviä tai muita vapaasti valittavia opintoja suoritetaan siten, että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee vähintään 120 op.

Ympäristöterveyden syventävät opinnot

Ympäristöterveyden syventävät opinnot tarjoavat opiskelijalle syventävät tiedot elin- ja työympäristön kemiallisista, fysikaalisista ja biologisista altisteista, kuten ilman epäpuhtauksista, melusta, säteilystä ja ympäristökemikaaleista. Opinnoissa käsitellään laajasti altisteiden lähteitä, päästöjä, kulkeutumista ja esiintymistä ympäristössä, ihmisen altistumisen arviointia mittaamalla ja mallintamalla, ympäristötekijöiden haitallisia terveysvaikutuksia sekä altistumisen ja terveyshaittojen vähentämiskeinoja. Opiskelijalla on mahdollisuus erityisesti syventyä esim. ilmansuojeluun, sisä- ja työympäristökysymyksiin tai säteilysuojeluun. Ympäristöinformatiikan opinnoilla voi hankkia valmiuksia ympäristötutkimukselle tyypillisten suurten tietoaineistojen analysointiin. Ympäristö-

terveyden syventävät opinnot antavat hyvät valmiudet aihepiiriin liittyviin tutkimustehtäviin yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa, ympäristöterveysvalvonnan ja työhygienian tehtäviin eri hallinnon tasoilla ja yrityksissä sekä monenlaisiin kotimaisiin ja kansainvälisiin asiantuntijatehtäviin.

Ympäristöbiologian syventävät opinnot

Ympäristöbiologian syventävät opinnot tarjoavat opiskelijalle syventävät tiedot ympäristömuutoksen vaikutuksiin ekosysteemeihin ja niiden bioprosesseihin. Opinnot jakautuvat opintokokonaisuuksiksi, joista ympäristöekofysiologian kokonaisuus keskittyy kasveihin kohdistuvien stressien fysiologisten ja ekologisten vaikutusten selvittämiseen sekä solutason vaikutusmekanismien ymmärtämiseen. Ympäristöekologian opintokokonaisuus keskittyy ekosysteemeissä esiintyvien vuorovaikutusten ymmärtämiseen sekä ympäristömuutosten merkitykseen ekosysteemien vuorovaikutustilanteissa. Biogeokemian opintokokonaisuudessa perehdytään ilmastomuutoksen taustatekijöihin ja biogeokemiallisten prosessien merkitykseen ympäristömuutoksissa. Opetus toteutetaan englanninkielisenä, ja se antaa hyvät valmiudet ympäristömuutoksen biologisten vaikutusten tutkimustehtäviin yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa ja toimimiseen ympäristövalvonnan johtavissa asiantuntijatehtävissä.

Filosofian maisterin tutkinnon (120 op) rakenne:

- Syventävät opinnot (väh. 75 op)
  - Ympäristöterveyden ja –teknologian syventävät opinnot tai
  - Ympäristönmuutoksen biologian syventävät opinnot
  - Pro gradu (40 op), kypsyysnäyte (0 op), FM-seminaari (3 op)
- Kieli- ja viestintäopinnot (väh. 2 op)
- Sivuaineopinnot tai muut opinnot (väh. 25 op)
- HOPS-opinnot (1 op)

Seuraavassa on listattu ympäristötieteen FM-tutkinnon pakolliset ja vapaavalintaiset syventävät opintojaksot, joiden lisäksi tutkintoon voi sisällyttää myös kirjatenttejä tai syventävän harjoittelun. Maisterivaiheessa sivuaineopintoja suositellaan täydennettäväksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät yhteensä kaksi perusopintojen (2*25 op) laajuista sivuainetta tai yhden aineopintojen (25+35 op) laajuisen sivuaineen. Sivuaineen voi valita niin Itä-Suomen yliopiston tai Avoimen yliopiston kuin muiden kotimaisten tai ulkomaisten yliopistojen opinnoista. Muut opinnot kokonaisuuteen voi

sisällyttää ympäristötieteen aineopintoja. Tarvittaessa tutkinto täydennetään 120 op laajuiseksi vapaasti valittavilla opinnoilla. Vuonna 2015 aloittaneilla tutkintoon kuuluu myös 1 op HOPS (FM)-opintojakso.

Ympäristötieteen syventävät opinnot (väh. 75 op), jotka järjestetään lukuvuonna 2016–2017 ja/tai 2017-2018

Pakolliset syventävät opinnot (43 op)

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710001	Pro gradu – tutkielma	40	IV/V
3710004	FM-tutkinnon kypsyysnäyte	0	
3710400	FM-seminaari (YFM)	3	IV/V

Vapaavalintaiset syventävät opinnot (väh. 32 op)

Syventävät opinnot, Ympäristöterveys, 3710 906, * = järjestetään joka toinen vuosi

Yleinen ympäristöterveys

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710470	Säteilybiologian laboratoriotyöt* (RBP)	5	IV/V* (K2018)
3710465	Ympäristöriskien arviointi (EnRi)	5	IV
3710435	Exposure Assessment (EXA)	3	IV
3710436	Exposure Measurements* (EXM)	4-6	IV/V*(K2018)
3710439	Decision Analysis and Risk Management* (DARM),	6	IV/V* (K2017)
4455703	Environmental Epidemiology (ENEPI)	3	IV* (K2017)
3710461	Chemicals, Environment and Health (CEH)	5	IV

Työhygienia

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710402	Syventävä työhygienia* (STH)	3	IV/V* (S2016)
4219507	Occupational Toxicology* (OCX)	3	IV* (K2017)
3710441	Sisä- ja työympäristön mittaukset ja riskien arviointi* (SMR),	5,	IV/V* (K2017)
3710403	Työterveyshuolto ympäristötieteilijöille* (TTH)	2	IV/V* (S2016)

Ilma

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710442	Health Effects of Air Pollutants* (HAP)	6	IV/V* (K2018)
3710443	Sisäilman epäpuhtauksien hallinta ja ilmanvaihto* (SEH),	5	IV/V* (S2017)
3710444	Palamisen fysiikka ja kemia* (PFK)	5	IV/V* (K2018)
3710416	Syventävät ilmatyöt (SIT)	2 - 5	IV
3352701	Aerosolifysiikka* (AEF)	5	IV/V* (lv.16–17)
3352702	Ilmankehän kemia ja fysiikka* (IKF)	5	IV/V* (S2017)
3352703	Ilmastonmuutos* (IMU)	5	IV* (S2017)
3352704	Aerosolien mittaustekniikka* (AMT)	5	IV/V* (S2017)
3352705	Ilmakehän säteily ja aerosolit* (ISA)	5	IV/V* (K2018)

Fysikaaliset altisteet ja terveys

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710446	Radioecology and -toxicology* (RET)	5	IV/V* (S2017)
3710404	Radiation Biology* (RAB)	5	IV/V* (K2017)
3710447	Measurements and Dosimetry of Electromagnetic Fields* (MDEF)	3	IV/V* (S2017)
3710410	Ionisoivan säteilyn dosimetria* (ISD)	3	IV/V* (S2016)
3710448	Measurements of Optical Radiation* (MOR)	3	IV/V* (K2018)
3710464	Radiation Biology Journal Club (RBJ)	2	IV-V
3710449	Melun vaikutusten arviointi* (ME3)	4	IV/V* (K2018)
3710414	Valaistus- ja lämpöolosuhteet* (VLO)	3	IV/V* (K2017)

Mikrobiologia ja vesi

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710401	Health Related Environmental Microbiology* (HER),	4	IV/V* (S2016)
3710223	Vesikemian ja -huollon laboratoriotyökurssi (VLA),	3	IV
3710460	Advanced Water Hygiene* (AWA)	5	IV/V* (K2018)

Ympäristöinformatiikka ja mallinnus

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710458	Environmental Data Mining (EDM)	5	IV
3710459	Advanced Course on Environmental Data* (ADM),	5	IV/V* (K2018)
5116243	Geoinformatiikan jatkokurssi[1]	5	IV/V* (K2018)
3710427	Methods of Environmental Bioinformatics* (MEB)	5	IV/V* (K2017)

[1] *Korvaa kurssin 3710426 GIS jatkokurssi*

Syventävät opinnot, ympäristöbiologia, 3710 907, * = järjestetään joka toinen vuosi

Environmental Ecophysiology

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710405	Ecological Stress Physiology of Plants* (ESP)	6	IV/V* (S2017)
3710456	Structural Plant Monitoring* (SPM)	5	IV/V* (S2017)

Environmental Ecology

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710407	Applied Entomology* (AEN)	5	IV/V* (S2016)
3710408	Applied Entomology - Species Identification* (AES),	2	IV/V* (S2016)
3710431	Interaction Ecology* (IEK)	4	IV/V* (S2017)
3710418	Design of Ecological and Environmental Experiments (DEE)	4	IV
3710462	Ecological Risk Assessment (EcRi)	5	IV
3710409	Luonnonkasvien tuntemuskuulustelu (LKT)	4	IV
3710466	Urban Ecology* (UEC)	5	IV/V* (S2016)

Biogeochemistry

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710419	Biogeochemistry* (BGC)	6	IV/V* (K2017)
3710420	Methods in Microbial Biogeochemistry* (MBGC)	5	IV/V* (K2017)

3513125	Carbon Dynamics in Forest Soils* (CDF) 3-7	IV/V* (S2017)	
3710455	Stable Isotopes in Environmental Research* (SIER), 5	IV/V* (S2017)	
3710469	Journal Club in Biosphere-Atmosphere Interactions 1-4	IV-V	

Soil ecology

Koodi	Opintojakso (lyhenne)	Op	Vsk (ajankohta)
3710432	Soil Ecology 1* (SE1)	6	IV/V* (K2018)
3710433	Soil Ecology 2* (SE2)	5	IV/V* (K2018)
3710451	Bioprocesses in Removal of Environmental Contaminants* (BREP)	5	IV/V* (S2017)
3710704	Ympäristötieteen harjoittelu FM-maisteritutkintoon[1] (FM-HAR), 0-10		
3710709	Ympäristötieteen projektityö	1-9	
3710302	Syventävien opintojen kirjallisuus[1]	0-10	

[1] vapaasti valittavana sekä ympäristöterveyden että –biologian syventäviin opintoihin

Yleisopinnot (1 op)

3710021 HOPS (FM) Ympäristötiede, 1 op

Kieli- ja viestintäopinnot (vähintään 2 op), 3710 601

8013300 Advanced English Academic and Professional Communication for Applied Physics, Computer Science and Environmental Science (AEAPC), 2 IV/V (lv 2016-17)

Sivuaineopinnot tai muut opinnot (väh. 25 op)

Maisterin tutkinnossa sivuaineopintoja suositellaan täydennettäväksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät yhteensä kaksi perusopintojen (2*25 op) laajuista sivuainetta tai yhden aineopintojen (25+35 op) laajuisen sivuaineen. Sivuainekokonaisuuden voi valita niin Itä-Suomen yliopiston tai Avoimen yliopiston kuin muiden kotimaisten tai ulkomaisten yliopistojen opinnoista. FM-tutkintoon voi sisällyttää myös ulkomaisessa yliopistossa suoritettuja opintoja. Kv-opinnot kirjataan tutkintotodistukseen ”Ulkomaisessa yliopistossa suoritetut opinnot” -kokonaisuutena (3710012), jos opintoja on vähintään 20 op.

Kansainvälinen maisteriohjelma ympäristötieteessä

Master's Degree Programme in General Toxicology and Environmental Health Risk Assessment (specialisation in Environmental health risk assessment)

The Department of Environmental and Biological Sciences and the School of Pharmacy, University of Eastern Finland, organize together the Master's Degree programme in General Toxicology and Environmental Health Risk Assessment (ToxEn). This programme is designed to give the higher university degree (MSc) to students who already have accomplished a lower university degree (BSc) in a relevant field of science (for example medicine, biology, biosciences, veterinary medicine, dentistry, environmental science, animal physiology, pharmacy, biochemistry, chemistry). Necessary background for applying for the degree programme includes fundamentals in human anatomy and physiology, mathematics, physics and chemistry. Good skills in both written and spoken English are necessary, because all teaching is given in English. Curriculum of the programme consists of 120 credit points (cp) and the planned duration of the studies is two academic years.

Aims of the Master's Degree Programme

The programme aims to offer skills in risk assessment related to chemicals and health-related environmental factors. After common basic studies the students specialize to either general toxicology, including toxicological risk assessment (major subject: toxicology) or environmental health risk assessment (major subject: environmental science). For students of environmental science who wish to become specialists in health risks of non-ionizing radiation, we offer the possibility to complete a study module (total of 20 cp + possible Master's thesis 30 cp) in this topic.

Study guidance

The Master's Degree programme has a fixed structure including programme specific courses and a master's thesis. The courses have a carefully considered sequential order and fixed schedules for both academic years. In addition to the compulsory studies, each student prepares a complementing personal study plan with the help and assistance of the subject tutor or coordinator. The progress of students will also be constantly followed by teachers and the coordinator. Subject tutor will guide the students in designing their personal study plans and help in practical issues within the studies.

Structure of the Master's Degree Programme

The extent of the curriculum of the two-year education is 120 credit points (cp) which include common basic studies (18 cp), programme specific advanced level studies (43 cp + master's thesis (30 cp) as well as alternative studies (min. 29 cp).

Core competences of the programme

The Master's programme holds the following scientific core competences:

- Knowledge on principles of methodologies used in risk assessment
- Professional skills to carry out chemical or environmental health risk assessment
- Good background to become an expert in the scientific field of the studies
- A solid background for PhD studies in the field of studies

Development and assessment of the curriculum

In order to both maintain the quality of the courses and to assure maximal learning outcome, student feedback is collected from the courses. Students' progress is carefully monitored and learning outcome tested using such assessment methods which enable the teachers to confirm that the student have learned the intended knowledge.

Tiedekunnan tarjoama sivu-aineopetus

Itä-Suomen yliopiston opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua lähes kaikkeen Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa tarjottavaan opetukseen. Tämä kuitenkin sillä varauksella, että opintojaksoille, joilla on rajoitettu koko, otetaan ensisijaisesti niitä opiskelijoita, joiden tutkinnossa opintojakso on pakollinen.

BIOLOGIA SIVUAINEENA, JOENSUUN KAMPUS

Itä-Suomen yliopiston tutkinto-opiskelija on oikeutettu suorittamaan sivuaineenaan biologian perus- ja aineopinnot ilman edeltävää pääsykoetta. Myös biokemian perus- ja aineopinnot, hydrobiologian perus- ja aineopinnot sekä soveltavan biologian perusopinnot (lakkaa asteittain) ovat vapaasti valittavia sivuaineopintoja. Opintojaksoihin liittyviin laboratoriokursseihin osallistumisen edellytyksenä on kuitenkin, että niillä on tilaa. Jos karsintaa joudutaan tekemään, on biologian pääaineopiskelijoilla etuoikeus tarvitsemiensa kurssien suorittamiseen. Opettajakoulutuksessa oleville pyritään varaamaan paikka pakollisille kursseille.

Sivuaine: Ympäristötieteen ja biologian yhteiset perusopinnot 3710 966 (30 p):

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
3710122 Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta	7 op	periodi 3.
3710120 Eliökunnan monimuotoisuus	7 op	periodi 1.
3710121 Solu- ja molekyylibiologian perusteet	8 op	periodi 2.
3710123 Ympäristöriskit ja ympäristöterveys	8 op	periodi 4.

Sivuaine: Biologian aineopinnot 3122930 (30 op):

Opintojakso	Laajuus	Ajankohta
Eläinbiologia (10 op):		
Eläinfysiologia ja histologia	5	periodi 1., ensimmäisen kerran 2017-2018
3122237, 3122230 Eläinten lajintuntemukset	1+1	periodi 2.- 3.
3122247 Eläintieteen kenttäkurssi	1	periodi 4.
3122223 Kehitysbiologia	2	periodi 2., ensimmäisen kerran 2017-2018
Evoluutiobiologia (10 op):		
3122204 Biokemian perusteiden harjoitukset	2	periodi 2.
3122248 Eliökunnan monimuotoisuus harjoitukset	3	periodi 1.
3122246 Genetiikka ja evoluutiobiologia	5	periodi 3.-4.
Kasvibiologia (10 op):		
Kasvibiologia	5	periodi 1.- 2., ensimmäisen kerran 2017-2018
Kasvi- ja sienitieteen kenttäkurssi	3	periodi 1., ensimmäisen kerran 2017-2018
3122231 Kasvien lajintuntemus	2	periodi 3.- 4.

Sivuaine: Biologian perus- ja aineopinnot, aineenopettajalinjan mukaisesti 3122940 (60 op) = Ympäristötieteen ja biologian yhteiset perusopinnot (30 op) ja Biologian aineopinnot (30 op).

Sivuaine: Biokemian perusopinnot 3124400 (25 op):

Opintojakso	op	Ajankohta	Korvaava suoritus
3124101 Biokemia 1	4 op		Biomolelyylit 4 op, 2017-2018
3124102 Biokemia 2	5 op		Metabolia 5 op, 2017-2018
3124103 Biokemia 3*	4 op		Molekyylibiologia 5 op, 2017-2018
3710121 Solu- ja molekyylibiologian perusteet	8 op	periodi 2. lukuvuosi 2017-2018	
3124203 Biokemian seminaari	3 op		
* Lisäksi Bioinformatiikka, jolloin 25 op täyttyy	2 op	periodi 4.	

Sivuaine: Hydrobiologian perusopinnot (25 op):

Opintojakso	op	Ajankohta
3125205 Baltic Sea Environment	3 op	periodi 3.
3125101 Ekotoksikologian perusteet	6 op	periodi 1.
3125102 Hydrobiologian ja limnologian perusteet	3 op	periodi 3.
3125103 Kalabiologian perusteet 1	2 op	periodi 3.
3125107 Vesiselkärangattomien tunnistus ja ekologian perusteet	3 op	periodi 1.
3125108 Hydrobiologian perusopintojen kirjatentti, ekotoksikologia	3 op	
3125106 Hydrobiologian perusopintojen kirjatentti, limnologia	5 op	

FYSIIKKA SIVUAINEENA, JOENSUUN JA KUOPION KAMPUS

Fysiikka sivuaineena, Joensuun kampus

Fysiikan perusopinnot (25 op) 3314000

Fysiikan peruskurssi I	5 op
Fysiikan peruskurssi II	4 op
Fysiikan peruskurssi III	5 op
Fysiikan peruskurssi IV	5 op
Fysiikan perustyöt	6 op

Fysiikan aineopinnot opettajille, sivuaine (35 op) 3314320

Fysiikan matemaattiset menetelmät	4 op
Mekaniikka	4 op
Termofysiikka	4 op
Sähkömagnetismi	4 op
Fotoniikka	4 op
Kvantti- ja atomifysiikka	4 op

Aineopintojen laboratoriotyöt I	5 op
Laboratoriotyöskentelyn perusteet opettajille	2 op
Kokeellisen koulufysiikan kurssi	4 op

Fysiikan aineopinnot, sivuaine (35 op) 3314300

Fysiikan matemaattiset menetelmät	4 op
Mekaniikka	4 op
Termofysiikka	4 op
Sähkömagnetismi	4 op
Fotoniikka	4 op
Kvantti- ja atomifysiikka	4 op
Aineopintojen laboratoriotyöt I	5 op
Valinnaiset aineopinnot	6 op

Fysiikan syventävät opinnot opettajille, sivuaine (30 op) 3314380

Alla luetelluista viidestä kurssista tulee valita yksi kurssi

- Kvanttifysiikka (4 op)
- Fysikaalinen optiikka (4 op)
- Materiaalifysiikka (4 op)
- SciFest-työpajakokonaisuuden suunnittelu ja toteutus (5 op)
- Värioppi (4 op) 4-5 op

Fysiikan ymmärtämisen ongelmat	5 op
Fysiikka rakenteellisena tieteenä	5 op
Fysiikan historia	5 op
Käsitteellisen fysiikan kurssi opettajille	5 op
Vapaasti valittavia syventävien opintojen kursseja	5-6 op

Fysiikan syventävät opinnot, sivuaine (30 op) 3314360

Kvanttifysiikka	4 op
Fysikaalinen optiikka	4 op
Materiaalifysiikka	4 op
Vapaasti valittavia syventävien opintojen kursseja	10 op
Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi	

	ja syventävät työt	8 op

Fysiikka sivuaineena, Kuopion kampus

Kuopion kampuksella fysiikan sivuaineopinnot tarjoaa sovelletun fysiikan laitos seuraavasti:

Fysiikan perusopinnot (25 op)

3350001	Fysiikan peruskurssi a	5 op
3350002	Fysiikan peruskurssi b	4 op
3350003	Fysiikan peruskurssi c	5 op
3350004	Fysiikan peruskurssi d	5 op
3350005	Fysiikan perusopintojen laboratoriotyöt	6 op

Fysiikan aineopinnot (35 op)

3351501	Fysiikan laboratoriotyöt I	5 op
3351502	Fysiikan laboratoriotyöt II	5 op
3351503	Aaltoliikeoppi	5 op
3351504	Analyyttinen dynamiikka	5 op
3351505	Sähkömagneettinen kenttäteoria	5 op
3351506	Statistinen fysiikka 1	5 op
3351507	Moderni fysiikka	5 op

KEMIA SIVUAINEENA, JOENSUUN KAMPUS

Kemian perusopinnot (sivuaine) 25 op (3410100)

3410101	Kemian perusteet	6 op
3410102	Kemian perustyöt	3 op
3410103	Epäorgaaninen kemia	5 op
3410104	Fysikaalinen kemia I	6 op
3410105	Orgaaninen kemia I	5 op

Kemian aineopinnot (sivuaine) 35 op (3410200)

3410222	Analyyttinen kemia	4 op

3410201	Analytiikan perusteet	2 op
3410202	Fysikaalinen kemia II	3 op
3410203	Fysikaalinen kemia III	7 op
3410204	Orgaaninen kemia II	5 op
3410205	Orgaanisen kemian työmenetelmät	2 op
3410206	Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt	4 op
3410207	Fysikaalisen kemian aineopintojen työt	4 op
3410208	Orgaanisen kemian aineopintojen työt	4 op

Kemian aineopinnot (sivuaine opettaja) 35 op (3410500)

3410222	Analyyttinen kemia	4 op
3410201	Analytiikan perusteet	2 op
3410202	Fysikaalinen kemia II	3 op
3410203	Fysikaalinen kemia III	7 op
3410204	Orgaaninen kemia II	5 op
3410205	Orgaanisen kemian työmenetelmät	2 op
3410210	Kokeellinen koulukemia	3 op
3410206	Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt	3 op
3410207	Fysikaalisen kemian aineopintojen työt	3 op
3410208	Orgaanisen kemian aineopintojen työt	3 op

Kemian perus- ja aineopinnot (sivuaine) 60 op 3410300
Kemian perus- ja aineopinnot (sivuaine opettaja) 60 op (3410400)

MATEMATIIKKA SIVUAINEENA, JOENSUUN JA KUOPION KAMPUS

Matematiikka sivuaineena, Joensuun kampus

Matematiikan perusopinnot (25 op) 3319211

Differentiaalilaskenta	4 op
Integraalilaskenta	4 op
Usean muuttujan differentiaalilaskenta	9 op
Matematiikan johdantokurssi	8 op

Matematiikan aineopinnot opettajille, sivuaine (35 op) 3319426

Reaalianalyysi	8 op
Algebra a	4 op
Euklidinen geometria	4 op
Koulumatematiikan harjoituskurssi	4 op
Lineaarialgebra a	5 op
Tilastotieteen peruskurssi opettajille	2 op
Todennäköisyyslaskenta a	4 op
Valinnaiset matematiikan opinnot	4 op

Suositeltavia vaihtoehtoja aineopintojen valinnaisiksi kursseiksi ovat:

Algebra b	4 op
Differentiaaliyhtälöt a	4 op
Johdatus topologiaan	4 op
Lineaarialgebra b	4 op
Todennäköisyyslaskenta b	4 op
Numeerisen laskennan alkeet	4 op
Teknologia matematiikan opiskelun tukena	2 op
Euklidisen geometrian jatkokurssi	2 op

Matematiikan aineopinnot, sivuaine (35 op) 3319421

Lineaarialgebra a	5 op
Reaalianalyysi	8 op
Sarjat ja integraalit	8 op
Todennäköisyyslaskenta a	4 op
Valinnaiset opinnot	10 op

Suositeltavia vaihtoehtoja aineopintojen valinnaisiksi kursseiksi ovat:

Algebra a	4 op
Algebra b	4 op
Analyysin harjoitustyö	2 op
Euklidinen geometria	4 op

Euklidisen geometrian jatkokurssi	2 op
Differentiaaliyhtälöt a	4 op
Differentiaaliyhtälöt b	4 op
Diskreetti matematiikka	8 op
Johdatus topologiaan	4 op
Lineaarialgebra b	4 op
Lukuteoria a	4 op
Numeerinen analyysi	8 op
Numeerisen laskennan alkeet	4 op
Tilastotieteen peruskurssi opettajille	2 op
Todennäköisyyslaskenta b	4 op
Teknologia matematiikan oppimisen tukena	2 op

Matematiikan syventävät opinnot (30 op) 3319440

Kurssit valitaan matematiikan pääaineopiskelijan tutkintoihin kelpuutettavien kurssien joukosta. Kokonaisuuden suorittamiseksi laaditaan etukäteen henkilökohtainen opintosuunnitelma.

Matematiikka sivuaineena, Kuopion kampus

Kuopion kampuksella matematiikan sivuaineopinnot tarjoaa sovelletun fysiikan laitos seuraavasti:

Matematiikan perusopinnot (25 op), sivuaine

Pakolliset kurssit:

3355722 Matematiikan peruskurssi a	4 op
3355723 Matematiikan peruskurssi b	4 op
3355724 Lineaarialgebra a	4 op
3355725 Lineaarialgebra b	4 op
3355731 Analyysi I a	5 op
Seuraavista valittava vähintään 4 op:	
3355732 Analyysi I b	4 op
3356507 Todennäköisyyslaskenta a*	4 op

Matematiikan aineopinnot (35 op), sivuaine

Huom! Kurssi 3355732 Analyysi I b pitää olla suoritettuna ennen pakollisia kursseja.

Pakolliset kurssit:

3356501 Analyysi II, Kuopio	9 op	
3356502 Analyysi III, Kuopio	9 op	
Seuraavista valittava vähintään 17 op:		
3356504 Numerical methods*	5 op	
3356505 Kompleksianalyysi I a*	4 op	
3356506 Kompleksianalyysi I b*	4 op	
3356507 Todennäköisyyslaskenta a*	4 op	
3356508 Todennäköisyyslaskenta b*	4 op	tai
3622317 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 1**	4 op	
3622319 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 2**	5 op	
Todennäköisyyslaskennan kursseista voi sisällyttää vain toiset, joko 3356507 ja 3356508 tai 3622317 ja 3622319.		
3356509 Differentiaaliyhtälöt a	5 op	
3356510 Differentiaaliyhtälöt b	4 op	
3356512 Osittaisdifferentiaaliyhtälöt**	5 op	

* Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, järjestetään 2016-2017

** Järjestetään vain joka toinen lukuvuosi, ei järjestetä 2016-2017

METSÄTIEDE SIVUAINEENA, JOENSUUN KAMPUS

Metsätieteissä sivuaineena voi suorittaa metsätieteiden perusopinnot (26 op) ja metsätieteiden aineopinnot,(35 op).

Metsätieteen perusopinnot (sivuaine) 26 op (3511100)

3511001 Johdanto metsätalouteen ja metsätieteisiin	2 op
3511003 Kasvupaikkaoppi	3 op
3511004 Metsäekonomia	3 op
3511005 Metsäluonnon monimuotoisuuden ja suojelun peruskurssi	3 op
3511006 Metsänhoidon perusteet ja menetelmät	3 op
3511007 Metsänmittaus	3 op

3511008 Metsäteknologian perusteet	3 op
3511010 Metsätuhot ja -taudit	3 op
3511013 Kasvi- ja puumorfologia sekä puuaineksen ominaisuudet	3 op

Sivuaineopiskelijoilla opintojaksoon 3511013 Kasvi- ja puumorfologia sekä puuaineksen ominaisuudet (3 op) ei kuulu pääaineopiskelijoiden vaatimuksiin kuuluvia retkeilyjä ja harjoituksia. Sivuaineopiskelija voi suorittaa opintojakson 5 op:n laajuisena, jos harjoituksiin ja retkeilyille sopii (etusija pääaineopiskelijoilla). Muilta osin opintojaksot vastaavat pääaineopiskelijoiden opintoja.

Metsätieteen aineopinnot (sivuaine) 35 op (3512400)

3512008 Metsien suojelun ekologiset perusteet	3 op
3512007 Metsämaatiede	4 op
3512009 Metsänuudistaminen ja kasvatus	5 op
3512010 Metsäpolitiikka	3 op
3512015 Saha-, levy- ja muu puutuoteteollisuus	5 op
3512005 Puunhankinta ja energialaitokset	4 op
3512017 Kansainvälinen metsätalous	4 op
3512006 Kaukokartoituksen peruskurssi	3 op
3515502 Uhanalaisuuden biologia	4 op

Perusopinnot arvostellaan asteikolla hyväksytty/hylätty, aineopinnoista annetaan arvosana 0-5.

TIETOJENKÄSITTELYTIEDE SIVUAINEENA, JOENSUUN JA KUOPION KAMPUS

Tietojenkäsittelytieteen opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille ovat:
Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot, 25 op
Tietojenkäsittelytieteen aineopinnot, 35 op
Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot, 30 op

Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot (25 op) 3621201

3621211	Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen	5 op

3621217	Ohjelmointi I	6 op
3621218	Perusopintojen harjoitustyö *	4 op
3621215	Tietojärjestelmän suunnittelu	5 op
3621216	Tietokonejärjestelmät *	5 op

Opiskelija voi korvata tähdellä (*) merkityt haluamillaan tietojenkäsittelytieteen aineopintojaksoilla.

Tietojenkäsittelytieteen aineopinnot (35 op) 3621302

3621313	Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op
3621315	Tiedonhallinta	5 op
Vapaavalintaisia perus- ja aineopintojaksoja		25 op

Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot (30 op) 3621501, johon suoritetaan kaksi seuraavista kolmesta pakollisesta kurssista:

3621511	Algoritmien suunnittelu ja analysointi	6 op
3621512	Ohjelmistotuotanto	6 op
3621513	Tietojenkäsittelytieteen tutkimusmenetelmät	6 op

Vapaavalintaisia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintojaksoja, 18 op

TILASTOTIEDE SIVUAINEENA, JOENSUUN JA KUOPION KAMPUS

Tilastotieteen perusopinnot (vähintään 25 op), Joensuu (3622202)

3622210	Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	4 op	pakollinen
3622211	Tilastolliset mallit ja testaus	4 op	pakollinen
3622212	Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät	5 op	pakollinen
3622213	Regressiotekniikat	4 op	pakollinen
	Valinnaisia opintojaksoja vähintään	8 op	

Kurssit muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden ja ne on suoritettava yo. järjestyksessä.

Tilastotieteen perusopinnot (vähintään 25 op), Kuopio (3622201)

3622230	Tilastotieteen johdantokurssi	5 op	pakollinen

3622231	Tilastotieteen peruskurssi	4 op	pakollinen
3622212	Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät	5 op	pakollinen
3622232	Tilastollinen ohjelmistokurssi	2 op	pakollinen
	Valinnaisia opintojaksoja vähintään	9 op	

Kolme ensin mainittua kurssia muodostaa toisiaan täydentävän kokonaisuuden ja ne on suoritettava yo. järjestyksessä.

Molemmilla kampuksilla valinnaisiksi opintojaksoiksi käyvät muut tilastotieteen perusopinto- ja aineopintokurssit (4-5 op) sekä tilastotieteen perusopintojen harjoitustyö (1-2 op, 3622217). Tietoa tilastotieteen valinnaisten kurssien tarjonnasta löytyy sivuilta http://www2.uef.fi/fi/cs/kurssitarjonta

Jos opiskelija on suorittanut kursseja molemmilla kampuksilla, seuraavat korvaavuudet ovat voimassa: Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta (3622210) ja Tilastotieteen johdantokurssi (3622230); Tilastolliset mallit ja testaus (3622211) ja Tilastotieteen peruskurssi (3622231); Regressiotekniikat (3622213) ja Regressio- ja varianssianalyysi (3622235); R-kurssi (3622223) ja Tilastollinen ohjelmistokurssi (3622232). Kursseja SPSS-kurssi (3622222) ja tilastollinen ohjelmistokurssi (3622212) ei voi sisällyttää samaan opintokokonaisuuteen.

Tilastotieteen aineopinnot (35 op) (3622301) (Joensuu ja Kuopio)

3622321	Johdatus tilastolliseen päättelyyn 1	4 op	pakollinen
3622323	Johdatus tilastolliseen päättelyyn 2	5 op	pakollinen
3622328	Regressioanalyysi 1	4 op	pakollinen
3622329	Regressioanalyysi 2	4 op	pakollinen

Muita tilastotieteen aine- tai syventävien opintojen kursseja niin, että 35 op täyttyy. Johdatus tilastolliseen päättelyyn 1 ja 2 luovat teoreettisen pohjan useimmille aineopintokursseille ja ne tulisi suorittaa aineopintojen alkuvaiheessa. Useimmilla aineopintokursseilla käytetään harjoitustöissä ja esimerkeissä R- ohjelmaa, joten myös R-kielen itseopiskelukurssi (3622223) kannattaa suorittaa aineopintojen alkuvaiheessa. Perusopintoihin kiinnitettyjen aineopintokurssien sijaan on suoritettava vastaava määrä muita aineopintojen tai syventävien opintojen tasoisia kursseja. Johdatus tilastolliseen päättelyyn 1 ja 2 voidaan korvata kursseilla Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede 1 ja 2.

Tilastotieteen syventävät opinnot (40 op) (3622501) (Joensuu ja Kuopio)

3622510	Tilastollinen päättely	9 op	pakollinen

Erikoiskursseja siten, että 40 op täyttyy.

Tilastollisen päättelyn kurssi muodostaa syventävien opintojen teoreettisen perustan. Erikoiskurssit ovat yleensä 4-8 op:n laajuisia luentokursseja tai vastaavia kirjatenttejä. Aineopintoihin kiinnitettyjen syventävien opintojen kurssien sijaan on suoritettava vastaava määrä muita syventävien opintojen tasoisia kursseja. Erikoiskurssiksi voidaan hyväksyä myös muiden oppiaineiden kuten matematiikan, tietojenkäsittelytieteen ja taloustieteen syventävien opintojen kursseja. Myös tilastotieteen aineopintokursseja voidaan sopimuksen mukaan täydennettyinä hyväksyä erikoiskurssiksi.

Kurssit suoritetaan tenttimällä, jollei muuta suoritustapaa mainita. Kursseihin sisältyy yleensä myös harjoitustehtäviä. Kurssit arvostellaan asteikolla 0-5 (hyväksytty 1-5). Harjoitustyöt arvostellaan hyväksytty/hylätty. Opintokokonaisuuksien arvosanat muodostuvat asteikolla 1-5 arvosteltujen opintojaksojen perusteella. Opintojaksojen arvosanoista lasketaan opintopistemäärillä painotettu keskiarvo, joka pyöristetään kokonaislukuarvoon 1-5.

YMPÄRISTÖTIEDE SIVUAINEENA, KUOPION KAMPUS

Kuopion kampuksella tarjottaviin Ympäristö- ja biotieteiden laitoksen sivuainekokonaisuuksiin tulee hakea WebOodin kautta 30.9.2016 mennessä. Lisäksi jokaiselle opintojaksolle tulee ilmoittautua erikseen WebOodissa.

Sivuaineopinnot, Ympäristötieteen ja biologian perusopinnot (3710 966) 30 op

3710120	Eliökunnan monimuotoisuus (ELMO)	7 op
3710121	Solu- ja molekyylibiologian perusteet (SOMO)	8 op
3710122	Ekologian perusteet ja ekosysteemien toiminta (EKO)	7 op
3710123	Ympäristöriskit ja ympäristöterveys (YRT)	8 op

Sivuaineopinnot, Ympäristötieteen aineopinnot (3710 967) 30 op

Valitaan 30 op seuraavista:

3710230	Ilmasto, ilmanlaatu ja terveys (IIL)	4 op
3710240	Mikrobiologian laboratoriotyöt (MILA)	2 op
3710241A	Ympäristömikrobiologia (YMB)	4 op
3710206	Hydrobiologia (HYB)	4 op
3710218	Ionisoiva ja ionisoimaton säteily (IIS)	2 op
3710207	Maaekosysteemien saaste-ekologia (MSE)	4 op
3710202	Meluntorjunta (ME1)	4 op
3710219	Sisäilma (SIH)	3 op
3710224	Kemiallinen ympäristötiede (KYT)	4 op
3710214	Vesikemia (VEK)	3 op
3710225	Ympäristötieteen mittaustekniikka (YMI)	5 op

MONITIETEISET OPINTOKOKONAISUUDET JA MUU OPETUSTARJONTA

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa on kaikille opiskelijoille tarjolla mm. seuraavat monitieteiset opintokokonaisuudet:

- *Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan kansainväliset maisteriohjelmat*
  Tiedekunnassa toimii eri aloilla maisteriohjelmia, jotka on kuvattu pääpiirteittäin tässä oppaassa. Kansainvälisissä maisteriohjelmissa opetuskieli on englanti ja niiden kursseille voi mahdollisuuksien mukaan osallistua myös suomalaiset opiskelijat.

- *An International Study Programme in Environmental Science and Forestry –ohjelma*
  Lähinnä kansainvälisille opiskelijoille suunnattuja englanninkielisiä kursseja biologian ja metsätieteiden alalta, joille myös suomalaiset opiskelijat voivat mahdollisuuksien mukaan osallistua

- *Monitieteiset ympäristöopinnot*
  Sivuaineopintojen perus- (25 op) ja aineopintokokonaisuudet (60 op) ovat avoimia jokaiselle Itä-Suomen yliopistossa opiskelevalle.

JOO-OPINNOT

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta noudattaa Itä-Suomen yliopiston yhteistä ohjeistusta JOO-opintojen hakuaikojen, hakemusten käsittelyn ja hakukriteerien suhteen. Katso lisätietoja: http://www.uef.fi/opiskelu/joo-opinnot.

Joustavan opinto-oikeuden (JOO) kautta haettaviin opintoihin on saatava oman tiedekunnan hyväksyntä eli puolto. Haettavien opintojen tulee olla sellaisia opintoja, joita ei voi suorittaa kotiyliopistossa.

Itä-Suomen yliopistossa on JOO-hakuajat kaksi kertaa vuodessa. Hakuajat puoltokäsittelyyn päättyvät 31.3. ja 30.9.

JOO-yhdyshenkilö tiedekunnassa:

Kaisa Laitinen (Joensuun kampus), p. 029 4453003, s-posti: kaisa.laitinen (at) uef.fi

Opintoja koskevia ohjeita

TENTTIKÄYTÄNNÖT JA TENTTEIHIN ILMOITTAUTUMINEN

Kahden kampuksen laitokset järjestävät tenttejä molemmilla paikkakunnilla. Yhden kampuksen laitoksilla ei ole velvollisuutta järjestää tenttejä toisella kampuksella. "Sisäiset etätentit" ovat mahdollisia, kun opiskelija itse selvittää toisen kampuksen tenttitilaisuuden ja sopii tenttinsä suorittamisesta ko. tilaisuudessa (tentit löytyvät WebOodista - opinto-oppaista välilehdeltä 'Tentit'). Tiedekunnan hallintopalvelukeskus vastaa sisäisten etätenttien koordinoinnista.

Yksiköiden järjestämät yleiset kuulustelut on ilmoitettu WebOodissa ja yksikön verkkosivuilla.

Itä-Suomen yliopiston tutkintosäännön mukaan

- Ilmoittautuminen yleiseen tenttiin 10 päivää ennen kuulustelua.

- Yleisten kuulustelujen ajankohdista, kestosta ja kuulusteltavissa olevista opintojaksoista päätetään opetussuunnitelmassa. Yleisen kuulustelun kesto on vähintään neljä ja enintään kuusi tuntia (19 §).

- Tutkintosäännön 20 §:n mukaan kuulustelutilaisuudesta saa poistua aikaisintaan kolmekymmentä (30) minuuttia kuulustelun alkamisesta, minkä jälkeen kuulusteluun ei oteta enää myöhästyneitä.

- Kuulustelutilaisuuteen saa tuoda vain kuulustelussa tarvittavat välineet.

- Erityisjärjestelyjä tarvitsevan opiskelijan on pyydettävä erityisjärjestelyjä kuulusteluun ilmoittauduttaessa.

- Kuulusteluun osallistuvan on vaadittaessa todistettava henkilöllisyytensä. Kuulustelussa pidetään luetteloa kuulusteluun osallistuneista.

- Kukin opettaja toimittaa kuulustelut työhönsä kuuluvissa oppiaineissa siten kuin opetussuunnitelmassa määrätään. Opettajan ollessa esteellinen tai estynyt

määrää dekaani tai opetusta antavan erillis- tai palvelulaitoksen johtaja muun pätevän henkilön toimittamaan kuulustelun.

- Tiedekunnat sekä erillis- ja palvelulaitokset antavat tarkempia määräyksiä etätenttien järjestämisestä. Sähköisen tentin säännöistä voidaan ohjeistaa erikseen.

- Tutkintosäännön 23 §:n mukaan kuulustelun tulos on julkaistava viimeistään kolmen viikon kuluttua suorituksesta yliopiston sähköisessä opiskelija- ja opintosuoritusrekisterissä ja ilmoitustaululla.

Suositukset kuulustelujen järjestämiseksi luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa

- Oppiaineen yleisiä kuulusteluja suositellaan järjestettäväksi kolme tenttiä lukukaudessa. Oppiaineet huolehtivat, että kuulusteluissa on mahdollisuus tenttiä oppiaineen opetussuunnitelman mukaisia opintojaksoja.

- Opiskelija huolehtii, että ilmoittautuu tenttiin ajoissa ja myös peruu tarvittaessa ilmoittautumisen

- Myöhästyneiden ilmoittautumisten huomioimisesta päättää kuulustelija huomioiden käytettävissä olevan valmistautumisajan.

- Kuulustelutilaisuudessa on valmistauduttava esittämään henkilöllisyystodistus.

OPINTOKOKONAISUUKSIEN MERKITSEMINEN JA ARVOSTELU

Opintojaksoista/kursseista muodostetaan suurempia kokonaisuuksia: perus-, aine- ja syventävät opinnot. Opinnot on aloitettava perusopinnoista (25 op). Aineopintoja (35 - 55 op) ei voi suorittaa ilman perusopintoja. Syventävät opinnot taas edellyttävät perus- ja aineopintojen tai niitä vastaavien opintojen tietojen hallintaa.

Opintojaksot/kurssit ja opintokokonaisuudet arvioidaan Itä-Suomen yliopistossa joko asteikolla hyväksytty - hylätty tai kuusiportaisella arviointiasteikolla 5 - 0, jossa

5 = erinomainen
4 = kiitettävä
3 = hyvä
2 = tyydyttävä
1 = välttävä
0 = hylätty

Yksittäisen opintojakson arviointi:

Koevastauksista saatujen pisteiden summa määrää numeron seuraavasti:

prosenttia maksimista	arviointi
50 %	1
60 %	2
70%	3
80 %	4
90 %	5

Opintokokonaisuuden arviointi:

opintojaksojen arvosanojen arviointi suora tai painotettu* keskiarvo

1,00 - > välttävä (1)
1,50 - > tyydyttävä (2)
2,50 - > hyvä (3)
3,50 - > kiitettävä (4)
4,50 - > 5,00 erinomainen (5)
* opintojaksojen opintopistemäärillä painotettu ellei ainekohtaisissa teksteissä todeta toisin.

Kandidaatin tutkielma ei oteta mukaan perus- ja aineopintokokonaisuuden arvosanan laskentaan, pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta mukaan pääaineen syventävien opintojen arvosanan laskentaan. Kandidaatintutkielma laaditaan suomeksi. Kandidaatintutkielman laatija toimittaa alkuperäisyyden tarkistuksen (Turnitin) ja palauttaan työn tarkistettavaksi. Kandidaatin tutkinnon kypsyysnäytteenä toimii useimmiten tutkielma (ks. seuraava). Kandidaatintutkielma arvostellaan asianomaisessa yksikössä 6-portaisella arviointiasteikolla.

Kypsyysnäyte kandidaatin tutkinnossa:

Opiskelijan koulusivistyskieli	Kandidaatintutkielma hyväksytään suomenkieliseksi kypsyysnäytteeksi	Kandidaatintutkielman suomenkielinen tiivistelmä hyväksytään suomenkieliseksi kypsyysnäytteeksi	Opiskelija kirjoittaa kypsyysnäytteen suomeksi tai ruotsiksi (tai dekaanin luvalla muulla kielellä)	Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy
suomi	X			ohjaaja
ruotsi		X(S2)	X (ruotsiksi)	ohjaaja ja kielikeskus
muu kuin suomi tai ruotsi				ohjaaja ja kielikeskus

Suomenkieliset laativat pro gradu -tutkielmansa suomeksi ja kirjoittavat suomenkielisen kypsyysnäytteen. Vain erityistapauksessa voi suomenkielinen opiskelija laatia pro gradu -tutkielmansa jollakin muulla kielellä. Tällaisessa tapauksessa lupaa on haettava yksiköstä ennen työn aloittamista. Laitokset antavat ohjeita tutkielman aihevalintaa ja tekoa varten. Sisällön alkuperäisyyden tarkistamisen (Turnitin) jälkeen valmis tutkielma on jätettävä sähköisessä muodossa erillisen ohjeen mukaan asianomaisen laitoksen toimistoon tarkastajien määräämiseksi. Ennen tutkielman jättämistä on syytä neuvotella asiasta ohjaajan kanssa. Pro gradu –tutkielman laatijan on suoritettava kirjallinen kypsyysnäyte tutkielman aiheesta tarkastajien määräämisen jälkeen, mutta ennen tutkielman arvostelua. Kypsyysnäytteeksi suositellaan tutkielman tiivistelmää tai lehdistötiedotetta. Professorit ja tutkielman muut ohjaajat antavat neuvoja kypsyysnäytteen suorittamisesta.

Hyväksytty pro gradu -tutkielma arvostellaan tarkastajien lausuntojen perusteella 6-portaisella arviointiasteikolla. Opiskelijalle lähetetään arvostelusta kirjallinen päätös. Dekaani on valtuuttanut laitosten johtajat määräämään pro gradu –tutkielmien tarkastajat. Tarkastajia valitaan vähintään kaksi, joista toinen on työn ohjaaja. Tarkastajien tulee olla vähintään maisterin tutkinnon suorittaneita ja heidän tulee antaa lausuntonsa kuukauden kuluessa. Itä-Suomen yliopiston hallintojohtosäännön mukaan tiedekuntaneuvosto arvostelee tutkielman tarkastajien lausuntojen perusteella. Luonnontieteiden

ja metsätieteiden tiedekunnan tiedekuntaneuvosto on delegoinut tehtävän ja valtuuuttanut dekaanin arvostelemaan tutkielman, mikäli tarkastajat ovat yksimielisiä arvostelussaan ja mikäli opiskelija hyväksyy menettelyn. Asiaa tiedustellaan opiskelijalta aina kirjallisesti. Tutkielman arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen oikaisua kirjallisesti muutoksenhakulautakunnalta. Oikaisua on pyydettävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, jolloin opiskelijalla on ollut tilaisuus saada suorituksen arvostelu tietoonsa.

Valmistuminen ja todistukset

Dekaani myöntää pyynnöstä tutkintotodistuksen yliopistoon läsnä olevaksi kirjoittautuneelle opiskelijalle, joka on suorittanut tutkintoon vaadittavat opinnot ja opintokokonaisuudet ja saanut niistä merkinnät opintosuoritusrekisteriinsä. Laitosten toimistoissa autetaan täydentämään puuttuvat suoritusmerkinnät ja opintokokonaisuuksien arvostelut. Hakemuksessa on ilmoitettava, mitkä opinnot hakija haluaa sisällyttää tutkintoonsa ja mitkä kenties säästää seuraavaa tutkintoa varten. Eri tutkintoihin ei voi sisällyttää samoja opintoja, joten jos opiskelija aikoo jatkaa opintojaan tai kenties aloittaa opinnot uudella alalla suositellaan tutkinto otettavaksi minimilaajuisina.

Tutkinnonhakulomake liitteineen jätetään tiedekunnan toimistoon. Tutkinnonhakulomakkeet löytyvät verkkosivuilta (www.uef.fi/lumet), myös englanniksi. Tutkintotodistusten sisällöstä on määrätty tutkintoasetuksessa ja pysyväismääräyksissä. Tutkintotodistuksen mukana toimitetaan ote opintorekisteristä, jossa käy ilmi yksityiskohtainen selvitys tutkintoa varten suoritetuista opinnoista. Opiskelija saa tutkintotodistuksen myöntämisen yhteydessä Diploma Supplementin eli englanninkielisen tutkintotodistuksen liitteen. Diploma Supplement on kansainväliseen käyttöön tarkoitettu, tutkintoa ja kansallista koulutusjärjestelmää englannin kielellä selittävä tutkintotodistuksen liite, jota tarkentaa samalla myönnettävä englanninkielinen opintorekisteriote. Lukuun ottamatta englanninkielisiä maisteriohjelmia ei erillistä käännöstä todistuksesta toimiteta. Todistuksen voi ilmoituksen tullen noutaa tiedekunnan hallintopalvelukeskuksesta tai se voidaan lähettää postitse opiskelijan antamaan osoitteeseen..

Tiedekunta myöntää myös todistukset tiedekunnassa suoritetuista erillisistä opintokokonaisuuksista sekä maksulliset aineenopettajakelpoisuuteen liittyvät vastaavuustodistukset opetettavien aineiden opinnoista. Tutkinnon jälkeisiä opintoja on mahdollista suorittaa täydennyskoulutuskeskuksen puolella.

SISÄLLYTTÄMINEN/ KORVAAVUUDET

Opintojen *hyväksilukemisella* tarkoitetaan opintojen, harjoittelun, työkokemuksen tai osaamisen hyväksymistä osaksi suoritettavaa tutkintoa tai kurssia, pakollisiin tai valinnaisiin opintoihin. Hyväksilukeminen jaetaan *korvaamiseen* ja *sisällyttämiseen*.

Hyväksilukemista voivat hakea Itä-Suomen yliopistossa tutkintoa suorittavat läsnä olevat opiskelijat. Avoimeen yliopistoon ilmoittautuneet opiskelijat voivat hakea hyväksilukemista muista kuin kieli- ja yleisopinnoista.

Hakemusta jätettäessä on esitettävä alkuperäinen todistus opinnoista, joiden perusteella opintojen hyväksilukemista haetaan. Lisäksi hakemukseen on liitettävä tieto suoritettujen opintojen laajuudesta, sisällöstä ja vaativuustasosta (kopio opinto-oppaan kuvauksesta tms.).

Hakemukset toimitetaan kyseisen oppiaineen toimistoon.

Päätös opintojen hyväksilukemisesta lähetetään opiskelijalle kirjallisesti. Hyväksiluetut opinnot merkitään opintosuoritusrekisteriin pääsääntöisesti arvosanalla hyväksytty.

Sisällyttämisellä tarkoitetaan toisessa oppilaitoksessa suoritettujen opintojen liittämistä sellaisenaan osaksi luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa suoritettavaa tutkintoa sivuainekokonaisuuksina, vaihtoehtoisina opintoina tai vapaasti valittavina opintoina.

Sisällyttämisessä noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Tutkinnoille asetettujen yliopistojen tutkinnoista annetussa asetuksessa (A794/ 2004) esitettyjen tavoitteiden tulee täyttyä.

- Kandidaatin tutkintoon sisällytetään opintoja tutkintorakenteen sallimissa rajoissa. Opintokokonaisuudet voidaan kuitenkin sisällyttää kokonaisuudessaan, vaikka tutkinnon vähimmäislaajuus ylittyisikin.

- Yksittäisiä opintojaksoja voidaan sisällyttää tutkintoon, jos tutkintorakenne sen sallii.

- Jatkotutkintoon voidaan sisällyttää toisessa yliopistossa suoritettuja opintoja, jos opinnot ovat osa opiskelijan hyväksyttyä jatko-opintosuunnitelmaa.

- Opintoviikkoina suoritetut opinnot muutetaan opintopisteiksi kertoimella kaksi.

Sisällyttämisestä päättää opetusta antava yksikkö.

Tutkintosäännön 14 § mukaan opetussuunnitelmaan kuuluvien pakollisen opintojaksojen tai opintokokonaisuuden opintojen *korvaaminen* muualla suoritetuilla opinnoilla edellyttää, että opinnot vastaavat sisällöltään ja tasoltaan tiedekunnan tutkintorakenteen vaatimuksia. Opiskelija voi hakea opintojakson tai opintokokonaisuuden korvaamista myös osoittamalla sisällöltään ja tasoltaan tiedekunnan vaatimuksia vastaavan aiemmin muutoin hankitun osaamisen.

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa opintojaksojen korvaavuudet arvioidaan opetettavan aineen yksikössä. Kieli- ja viestintäopintojen osalta hyväksilukemisen arvioi kielikeskus.

HARJOITTELU JA KV-VAIHTO

Opiskeluaikana suoritettava työharjoittelu on opiskelijalle erinomainen mahdollisuus soveltaa teoreettista osaamista käytännössä, kehittää ammattitaitoa, tarkentaa urasuunnitelmia sekä luoda kontakteja mahdollisiin tuleviin työnantajiin. Oman alan työkokemus, vaikka se olisi lyhytkin, on suuri etu työmarkkinoilla. Harjoittelu kannattaa yleensä ajoittaa syventävien opintojen alkuvaiheeseen. Yliopiston tukema työharjoittelu on mahdollista suorittaa ainoastaan kerran yhtä tutkintoa kohti. Harjoittelutuesta voi tiedustella tarkemmin oman yksikön harjoitteluyhdyshenkilöltä.

Työharjoitteluun liittyvät käytännöt vaihtelevat yksiköittäin (osasto tai laitos). Lisätietoja harjoittelusta löytyy oppiainekohtaisista teksteistä sekä yksiköiden www-sivuilta. Ks. myös urapalveluiden www-sivut www.uef.fi/opiskelu/tyoharjoittelu1. Kullakin yksiköllä nimetyn harjoitteluyhdyshenkilön tehtäviin kuuluu huolehtia harjoitteluun liittyvistä käytännön asioista.

Kaikkien alojen opiskelijat voivat saada harjoittelutukea ulkomailla suoritettavaa työharjoittelua varten. Kansainvälisessä harjoittelussa opiskelija voi kartuttaa työkokemustaan, kohdemaan tapa- ja yrityskulttuurin tuntemustaan, hankkia hyödyllisiä kontakteja ja kohentaa kielitaitoaan. Yleensä harjoittelun on kestettävä vähintään kolme kuukautta ja sen on liityttävä opiskelijan pää- tai sivuaineen opintoihin. Ulkomailla suoritettavan harjoittelun päämääränä on tukea opintoja sekä kehittää edelleen opiskelijan ammatillisia valmiuksia kansainvälisiä työtehtäviä varten. Kansainväliseen harjoitteluun voi hakeutua useissa eri harjoittelijavaihto-ohjelmissa. Opiskelija voi myös hankkia harjoittelupaikan omien kontaktiensa avulla. Lisätietoja kv-opiskelijapalveluista.

Opiskelijoilla on monia mahdollisuuksia suorittaa osa opinnoistaan ulkomaisissa yliopistoissa. Itä-Suomen yliopistolla on kahdenvälisiä yhteistyösopimuksia kymmenien ulkomaisten yliopistojen kanssa eri puolilla maailmaa. Lisäksi yliopisto on mukana useissa vaihto-ohjelmissa, joihin osallistuu satoja ulkomaisia yliopistoja.

Yliopiston opiskelijoilla on hyvät mahdollisuudet päästä ulkomaille vaihtoon. Ulkomailla opiskelu tarjoaa paitsi mielenkiintoisia kursseja myös uusia kokemuksia, ystäviä, kielitaitoa sekä itsevarmuutta. Tarkoituksena on, että suoritetut opinnot luetaan hyväksi tutkintoon, joten opiskeluaika ei yleensä juuri pitene vaihdon takia. Lisätietoja asiasta saa kv-opiskelijapalvelujen henkilökunnalta ja oppiaineiden kv-yhdyshenkilöiltä.

TUTKIELMAT

Opinnäytetöiden julkisuudesta on yliopistossa voimassa periaate, jonka mukaan opinnäytetyö on aina julkinen asiakirja. Yliopistoissa opiskelijoiden laatimat ja tutkintotodistuksen saamiseen johtaneet opinnäytetyöt ovat julkisuuslain nojalla viranomaisen asiakirjoja, jotka ovat julkisia ellei muutoin erikseen ole säädetty. Salaista opinnäytetyötä ei pidä ryhtyä laatimaan tai opinnäytetyö on laadittava siten että salassapidon alaiset tiedot sijoitetaan ainoastaan varsinaisesta työstä erilliseen liitteeseen. Vapaan tutkimuksen ja tieteen julkisuusperiaatteen perusteella yliopisto on velvollinen antamaan julkiset opinnäytetyöt kaikkien niitä haluavien nähtäville.

Plagiaatintunnistusjärjestelmä

Itä-Suomen yliopistossa on otettu käyttöön plagiaatintunnistusjärjestelmä Turnitin, jota käyttäen luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnassa tehdään 1.1.2016 alkaen alkuperäisyyden tarkistus kaikille valmistuville alemman ja ylemmän korkeakoulututkinnon opinnäytteille sekä lisensiaatintutkimuksille ja väitöskirjoille. Plagiaatintunnistusjärjestelmän käyttö opinnäytetöiden arvioinnissa ohjeistetaan erikseen.

Jo ennen velvoittavan käytön alkamisajankohtaa suositellaan, että alkuperäisyyden tarkistus tehdään kyseisille opinnäytteille. Alkuperäisyyden tarkistuksen voi ottaa käyttöön myös muissa kirjallisissa töissä, joko opiskelijan aloitteesta tai opettajan aloitteesta yhteisesti koko opintojakson opiskelijaryhmälle, jolloin järjestelmää käytetään erityisesti ohjauksen tukena. Plagiaatintunnistusjärjestelmää voidaan käyttää myös, mikäli on herännyt perusteltu epäilys plagioinnista.

TUTKINNON HAKEMINEN

Tiedekunta myöntää kandidaatin ja maisterin tutkintotodistuksen tiedekunnan opiskelijalle, joka on suorittanut kaikki tutkintoa varten vaadittavat opinnot ja saanut niistä merkinnät opintosuoritusrekisteriinsä. Kaikkien tutkintoa hakevien opiskelijoiden on oltava yliopistossa kirjoilla läsnä olevana opiskelijana tutkintoa hakiessaan.

Tiedekuntien ja yksiköiden opintoneuvonnasta vastaavat henkilöt auttavat tarvittaessa tarkistamaan suoritetut opintosuoritukset. Opiskelija on kuitenkin itse velvollinen huolehtimaan, että hänellä on suoritettuna kaikki ao. tutkintoon tarvittavat opinnot tutkintotodistusta hakiessaan.

Kandidaatin- ja maisterintutkintotodistusta haetaan tutkintotodistuksen hakulomakkeella, joka löytyy tiedekunnan verkkosivulta: http://www.uef.fi/lumet/lomakkeet. Tutkinnonhakulomake liitteineen jätetään tiedekunnan hallintopalvelukeskukseen. Hakemuksessa on ilmoitettava mitkä opinnot hakija haluaa sisällyttää tutkintoonsa ja mitkä kenties säästää seuraavaa tutkintoa varten.

Tutkintotodistuksen mukana toimitetaan ote opintorekisteristä, jossa näkyy yksityiskohtainen selvitys tutkintoa varten suoritetuista opinnoista. Opiskelija saa tutkintotodistuksen yhteydessä Diploma Supplementin eli englanninkielisen tutkintotodistuksen

liitteen. Diploma Supplement on kansainväliseen käyttöön tarkoitettu, tutkintoa ja kansallista koulutusjärjestelmää englannin kielellä selittävä tutkintotodistuksen liite, jota tarkentaa samalla myönnettävä englanninkielinen opintorekisteriote. Lukuun ottamatta englanninkielisiä maisteriohjelmia ei erillistä käännöstä todistuksesta toimiteta.

Tutkinnon hakeminen

- Tutkielman valmistuttua se viedään Turnitin-järjestelmään alkuperäisyyden tarkastukseen. Ohjaajan hyväksyttyä alkuperäisyystarkastuksen tutkielma jätetään tarkistettavaksi. Pro gradu tutkielman tarkastajat määrää yksikön johtaja.

- Pro gradu -kypsyysnäyte suoritetaan ennen tutkielman arvostelua.

- Kun olet suorittanut kaikki tutkintoon vaadittavat opinnot, tarkista että ne löytyvät opintosuoritusrekisteristä (ks. vaatimukset tiedekunnan opinto-oppaasta).

- Varaa aika oppiaineen vastuuhenkilöltä tai HOPS-ohjaajalta HOPSin tarkistamista varten.

- Hae tutkintotodistusta todistushakemuksella (hakemukseen liitetään hyväksytty HOPSin tai vaihtoehtoisesti kirjataan tutkintoon sisältyvät opinnot hakemukseen).

- Todistuksen toimitusaika on kolme (3) viikkoa siitä, kun todistushakemus on saapunut tiedekunnan tutkintohallintoon. Poikkeuksena ovat loma-ajat, jolloin toimitusaika voi olla pidempi.

Todistus liitteineen lähetetään todistushakemuksessa annettuun osoitteeseen tai ilmoitetaan, kun opiskelija voi tulla noutamaan todistuksen tiedekunnan hallintopalvelukeskuksesta

Ohjeet ja määräykset

TIEDEKUNNAN TUTKINTOJA JA OPINTOJA KOSKEVAT PYSYVÄISMÄÄRÄYKSET

Itä-Suomen yliopiston luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan tutkintoja ja opintoja koskevat pysyväismääräykset

Hyväksytty luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan tiedekuntaneuvoston kokouksessa 26.5.2010 (päivitetty 17.5.2016).

Tämä sääntö sisältää tiedekunnassa suoritettaviin tutkintoihin ja opintoihin liittyvät pysyväismääräykset. Tutkintojen sisällöistä määrätään tutkintovaatimuksissa.

1 §

Tiedekunnan koulutustehtävä

Itä-Suomen yliopiston luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan tehtävänä on edistää ja harjoittaa luonnontieteellisen ja metsätieteellisen alan tutkimusta, antaa siihen liittyvää ylintä opetusta sekä toimia vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa.

2 §

Tiedekunnan tutkinnot

Tiedekunnassa voidaan suorittaa

1) alempana korkeakoulututkintona luonnontieteiden kandidaatin ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinto

2) ylempänä korkeakoulututkintona filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinto

3) jatkotutkintoina filosofian lisensiaatin, maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin, filosofian tohtorin ja maatalous- ja metsätieteiden tohtorin tutkinnot.

Filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoon johtavan koulutuksen pohjana on alempi korkeakoulututkinto tai sitä tasoltaan vastaava koulutus.

Tiedekunnassa suoritettavaan lisensiaatin tai tohtorin tutkintoon voidaan liittää sairaalafyysikon erikoistumiskoulutus tiedekunnan erikseen määräämällä tavalla.

Tutkintojen ja opintojen järjestämisessä sekä niiden suorittamisessa noudatetaan, mitä yliopistolaissa (558/2009), asetuksessa yliopistojen tutkinnoista (794/2004), asetuksessa yliopistojen maisteriohjelmista (1665/2009), asetuksessa opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista (986/1998), hallituksen 13.11.2013 hyväksymässä Itä-Suomen yliopiston hallintojohtosäännössä, hallituksen 4.9.2013 hyväksymässä Itä-Suomen yliopiston tutkintosäännössä niihin tehtyine muutoksineen ja näissä pysyväismääräyksissä säädetään ja määrätään. Aineenopettajan koulutuksessa noudatetaan lisäksi soveltuvin osin filosofisen tiedekunnan tutkintovaatimuksia.

3 §

Opiskelijavalinta

Opiskelijat otetaan suorittamaan sekä luonnontieteiden tai maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin että filosofian maisterin tai maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa, tai pelkästään filosofian maisterin tai maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa. Pelkästään maisterin tutkintoa suorittamaan hyväksytyltä opiskelijalta voidaan edellyttää pohjakoulutusta täydentäviä opintoja enintään 60 opintopistettä. Täydentävät opinnot eivät sisälly maisterin tutkinnon 120 opintopisteen minimilaajuuteen.

Opiskelijat valitaan johonkin pääaineeseen tai maisteriohjelmaan tiedekunnan erikseen vahvistamien valintaperusteiden mukaisesti. Opiskelijavalinnan perusteissa määrätään myös pääaineen vaihtamisesta. Opiskelijat valitaan aineenopettajan koulutukseen siten kuin siitä on erikseen määrätty.

Jatko-opiskelijaksi ottamisesta määrätään näiden pysyväismääräysten 15 §:ssä.

4 §

Sivuaineopiskelu ja erilliset opinnot

Itä-Suomen yliopiston tutkinto-opiskelijat, voivat suorittaa tiedekunnassa sivuaineopintoja tiedekunnan laitosten erikseen määräämällä tavalla. Tiedekunnassa on pääsääntöisesti vapaa sivuaineoikeus. Opiskelijat, joilla ei ole tutkinnonsuoritusoikeutta Itä-Suomen yliopistossa, voivat suorittaa tiedekunnassa erillisiä opintoja avoimen yliopiston kautta.

5 §

Pääaineet, erikoistumislinjat ja maisteriohjelmat

Tiedekunnassa on seuraavat luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon johtavat pääaineet

1) Biologia
2) Biotieteet (31.7.2017 saakka)
3) Fysiikka
4) Kemia
5) Matematiikka
6) Sovellettu fysiikka
7) Tietojenkäsittelytiede
8) Tilastotiede (31.7.2017 saakka)
9) Ympäristötiede

ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkintoon johtava pääaine

10) Metsätiede.

Tiedekunnassa on seuraavat filosofian maisterin tutkintoon johtavat pääaineet ja erikoistumislinjat. Lisäksi filosofian maisterin tutkinto voidaan suorittaa aineenopettajan

koulutuksessa biologian, fysiikan, kemian, matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen pääaineissa.

1) Biologia
2) Biotieteet (31.7.2017 saakka)
    a. Biokemia
    b. Biotekniikka
    c. Soveltava eläintiede
3) Fotoniikka
4) Fysiikka
5) Kemia
    a. Kemisti
    b. Kemistitutkija
6) Matematiikka
7) Sovellettu fysiikka
8) Tietojenkäsittelytiede
9) Tilastotiede (31.7.2017 saakka)
10) Ympäristötieteet
    a. Ympäristöterveys
    b. Ympäristöbiologia
11) Wood materials science

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoon johtavat pääaineet ovat

12) European forestry ja

13) Metsätiede.

Tiedekunnassa on seuraavat filosofian maisterin tutkintoon johtavat maisteriohjelmat ja pääaineet:

1) Master’s Degree Programme for Research Chemists, kemia

2) Master's Degree Programme in Atmosphere-Biosphere Studies (ABS), sovellettu fysiikka (31.7.2019 saakka)

3) Master's Degree Programme in Bio-Economy and Natural Resources Management (ECORES), European forestry (31.7.2018 saakka)

4) Master's Degree Programme in Color in Informatics and Media Technology (CIMET), tietojenkäsittelytiede

5) Master's Degree Programme in Color in Science and Industry (COSI), tietojenkäsittelytiede

6) Master's Degree Programme in Computational Biomedical Engineering, sovellettu fysiikka (31.7.2019 saakka)

7) Master’s Degree Programme in Environmental Biology (EnvBio), ympäristötiede tai biologia (31.7.2020 saakka)

8) Master’s Degree Programme in General Toxicology and Environmental Health Risk Assessment (ToxEn), ympäristötiede (31.7.2020 saakka)

9) Master's Degree Programme in Green Biotechnology and Food Security, bioscience (31.7.2018 saakka)

10) Master's Degree Programme in Information Technology (IMPIT), tietojenkäsittelytiede

11) Master’s Degree Programme in Medical Physics, sovellettu fysiikka

12) Master's Degree Programme in Photonics, fotoniikka

13) Master's Degree Programme in Wood Materials Science, wood materials science

Sekä maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoon johtavat maisteriohjelmat ja pääaineet:

14) Master's Degree Programme (CBU) in Forestry, European forestry (31.7.2020 saakka)

15) Master's Degree Programme in European Forestry, European forestry

Tutkintojen ja opintojen tavoitteet ja sisällöt on määritelty tarkemmin opetussuunnitelmissa. Maisterin tutkinnolla saavutetaan jatkokoulutusvalmius kyseisessä pääaineessa.

6 §

Opintokokonaisuudet

Kandidaatin ja maisterin tutkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua pää- ja sivuaineiden opintoja sekä ns. muita opintoja, joihin kuuluvat kieli- ja viestintäopinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opinnot koostuvat opintojaksoista, jotka voivat olla pakollisia, vaihtoehtoisia tai vapaasti valittavia. Opintojaksoista muodostuu erilaajuisia opintokokonaisuuksia, jotka voivat olla myös monitieteisiä. Opintokokonaisuudet ovat perusopinnot, aineopinnot ja syventävät opinnot.

Luonnontieteellisen koulutusalan tutkinnossa pääaineen perusopinnot ovat vähintään 25 opintopistettä. Pääaineen aineopinnot ovat 55 - 70 op sisältäen kandidaatin tutkielman 6-10 op. Aineenopettajilla pääaineen aineopinnot ovat 40-46 op. Kieli- ja viestintäopinnot ovat laajuudeltaan vähintään 9 op. Sivuaineeseen tulee sisältyä vähintään yhden sivuaineen perusopinnot. Pääaineen syventävät opinnot ovat vähintään 60 op, joihin sisältyy pro gradu laajuudeltaan 20 op (aineenopettaja), 30 op tai 40 op. Maisterin tutkinnossa sivuaineiden opintoja suositellaan täydennettäväksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät yhteensä vähintään kaksi perusopintojen (2*25 op) laajuista sivuainetta.

Maatalous-metsätieteellisen koulutusalan tutkinnossa pääaineen perusopinnot ovat 40 op ja aineopinnot ovat 55 - 65 op sisältäen kandidaatin tutkielman 6-10 op. Kieli- ja viestintäopinnot ovat laajuudeltaan 11 op. Sivuaineeseen tulee sisältyä vähintään yhden sivuaineen perusopinnot. Syventävät opinnot ovat vähintään 70 op, joihin sisältyy pro

gradu laajuudeltaan 30 op (maisteriohjelmat) tai 40 op. Sivuaineiden opintojen osalta minimivaatimus on, jos perusopintojen 25 op laajuista sivuainetta ei ole suoritettu alemmassa korkeakoulututkinnossa, se on suoritettava maisterin tutkintoon.

Sivuaineopiskelijoille tarkoitettujen perusopintojen laajuus on 25-30 opintopistettä, perus- ja aineopintojen laajuus on yhteensä 60 opintopistettä ja syventävien opintojen laajuus 30 opintopistettä. Sivuaineiden opinnot eivät sisällä tutkielmaa.

Opintokokonaisuuksien sisältö ja laajuus määrätään opetussuunnitelmassa. Koulutukseen voidaan sisällyttää sivuaineiden valintaa koskevia määräyksiä ja suosituksia, mikä on ilmaistava opetussuunnitelmassa.

Opiskelijalla on mahdollisuus sisällyttää opintokokonaisuuksiin tutkintovaatimuksissa ilmoitetun minimilaajuuden ylittäviä opintoja. Monitieteisiin opintokokonaisuuksiin sisältyvien opintojaksojen laajuudet ja sisällöt määrittelee opetusta antava laitos. Monitieteisten opintokokonaisuuksien asemasta tutkinnossa määrätään opiskelijan pääaineen laitoksen tutkintovaatimuksissa.

Opiskelijoiden, jotka on valittu suorittamaan alempaa ja ylempää korkeakoulututkintoa, tulee suorittaa kandidaatin tutkinto ennen maisterin tutkinnon suorittamista.

7 §

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaminen

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 180 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pääaineen perus- ja aineopinnot sekä vähintään yksi vähintään 25 opintopisteen laajuinen sivuaineen opintokokonaisuus. Lisäksi tutkintoon tulee sisältyä kieli- ja viestintäopintoja vähintään 9 opintopistettä ja henkilökohtaisen opintosuunnitelman opinnot vähintään 1 opintopiste. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi sisältyä vapaasti valittavia opintojaksoja. Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittamisesta aineenopettajan koulutuksessa määrätään 14 §:ssa.

8 §

Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaminen

Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 180 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pääaineen perus- ja aineopinnot sekä vähintään yhden sivuaineen opintokokonaisuus. Sivuaineen opintokokonaisuuden tulee olla vähintään 25 opintopisteen laajuinen. Lisäksi tutkintoon tulee sisältyä kieli- ja viestintäopintoja vähintään 9 opintopistettä ja henkilökohtainen opintosuunnitelma 1 opintopiste. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi sisältyä vapaasti valittavia opintojaksoja.

9 §

Filosofian maisterin tutkinnon suorittaminen

Filosofian maisterin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pääaineen syventävät opinnot, 2 opintopisteen laajuiset vieraan kielen opinnot, riittävät sivuaineen opinnot ja vähintään yhden opintopisteen laajuiset henkilökohtaisen opintosuunnitelman opinnot. Maisterin tutkinnossa sivuaineiden opintoja suositellaan täydennettäväksi niin, että kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät yhteensä vähintään kaksi perusopintojen (2*25 op) laajuista sivuainetta tai yhden aineopintojen laajuisen sivuaineen. Opiskelijan on lisäksi kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi sisältyä vapaasti valittavia opintojaksoja.

Opiskelijan on suoritettava asetuksen 794/2004 6 §:n edellyttämät toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen opinnot, jollei niitä ole suoritettu osana aiempaa koulutusta.

Filosofian maisterin tutkinnon suorittamisesta aineenopettajankoulutuksessa määrätään 14 §:ssä.

10 §

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnon suorittaminen

Maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pää-

aineen syventävät opinnot, 2 opintopisteen laajuiset vieraan kielen opinnot, riittävät sivuaineen opinnot ja yhden opintopisteen laajuinen henkilökohtainen opintosuunnitelma. Sivuaineen minimivaatimuksena on suoritettava perusopintojen laajuinen opintokokonaisuus, ellei sitä ole suoritettu kandidaatin tutkintoon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi sisältyä vapaasti valittavia opintojaksoja.

Opiskelijan on suoritettava asetuksen 794/2004 6 §:n edellyttämät toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen opinnot, jollei niitä ole suoritettu osana aiempaa koulutusta.

11 §

Kandidaatintutkielma ja pro gradu -tutkielma

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkintoon kuuluu kandidaatintutkielma, jonka laajuus on 6-10 opintopistettä. Tutkielmaan voi sisältyä kirjallisuuteen perustuvan tutkimuksen lisäksi kokeellinen osa. Kokeellisen osan voi suorittaa osana tutkimusprojektia, jossa opiskelijalla on selvästi osoitettava ja arvioitava itsenäinen osuus. Kirjallisen tutkielman opiskelija tekee itsenäisesti. Kandidaatintutkielman ohjaa ja tarkastaa vähintään ylemmän korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö.

Pääaineen syventäviin opintoihin kuuluu pro gradu -tutkielma, joka osoittaa valmiutta tieteelliseen ajatteluun, tutkimusmenetelmien hallintaa, perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä kykyä tieteelliseen viestintään. Pro gradu -tutkielman laajuus on 30 tai 40 opintopistettä, paitsi aineenopettajakoulutuksessa 20 opintopistettä. Tutkielmaan voi sisältyä kirjallisuuteen perustuvan tutkimuksen lisäksi kokeellinen osa. Kokeellisen osan voi suorittaa osana tutkimusprojektia, jossa opiskelijalla on selvästi osoitettava ja arvioitava itsenäinen osuus. Kirjallisen tutkielman opiskelija tekee itsenäisesti. Tutkielman ohjaajan tulee olla vähintään ylemmän korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö kuitenkin siten, että pääohjaaja on vähintään lisensiaatin tutkinnon suorittanut. Lisäksi ainakin yhden tutkielman ohjaajista tulee olla yliopiston henkilökuntaa. Yksikön johtaja määrää pro gradu -tutkielman tarkastajat. Tarkastuksen tekee ohjaaja yhdessä vähintään ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneen henkilön kanssa. Tästä poikkeavalle menettelylle esitetään oppiaineen vastuuhenkilön vahvistama perustelu.

Opinnäytetyö kirjoitetaan opetussuunnitelman mukaisella kielellä. Kuitenkin, suomenkieliseen koulutukseen osallistunut voi erityisestä syystä kirjoittaa pro gradu -tutkielman englanniksi kyseisen oppiaineen vastuuhenkilön kirjallisella luvalla.

12 §

Kieliopinnot ja kypsyysnäyte

Äidinkielen opinnot

Äidinkielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa taito, 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. Äidinkielen taito osoitetaan 4 opintopisteen laajuisilla suullisen ja kirjallisen viestinnän opinnoilla sekä kypsyysnäytteellä.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä kandidaatintutkielman alaan ja tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Filosofian maisterin tutkintoa ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä pro gradu -tutkielman alaan. Opiskelijan on osoitettava maisterin tutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua suomen tai ruotsin kielen taitoa, mikäli hän ei ole osoittanut sitä samalla kielellä suoritetussa alemmassa korkeakoulututkinnossa.

Opiskelija voi laitoksen suostumuksella antaa kypsyysnäytteen muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä, jos häneltä ei vaadita tutkintoasetuksen 6 §:ssä tarkoitettua kielitaitoa. Kypsyysnäytteellä osoitetaan tällöin perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan.

Toisen kotimaisen kielen opinnot

Toisen kotimaisen kielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa taito, 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 3 op.

Toisen kotimaisen kielen opintoja ei vaadita opiskelijalta, joka saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai jolla on esitettävissä muu perusteltu syy, jonka perusteella on todennettavissa ruotsin kielen opintojen puuttuminen. Tällöin

toisen kotimaisen kielen opinnoista ei saa opintopisteitä. Toisen kotimaisen kielen kokeiden toimeenpanemisessa noudatetaan soveltuvin osin sitä, mitä suomen ja ruotsin kielen taidon osoittamisesta valtionhallinnossa annetussa asetuksessa (481/2003) on säädetty.

Vieraan kielen opinnot

Vieraan kielen opinnoissa opiskelijan tulee saavuttaa opiskelun, oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen kannalta tarpeellinen vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito. Opiskelijan tulee osoittaa nämä taidot englannissa tai jossakin muussa tiedekunnan hyväksymässä kielessä. Vieraan kielen opintojen laajuus on kandidaatin tutkinnossa 2 opintopistettä ja maisterin tutkinnossa 2 opintopistettä.

Muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä saaneilta vaadittavat kieliopinnot. Suoraan maisterin tutkintoa suorittamaan hyväksytyltä ja muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä saaneelta opiskelijalta vaadittavista kieliopinnoista määrätään tutkintovaatimuksissa.

13 §

Muut opinnot

Luonnontieteiden kandidaatin, maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin, filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoihin tulee sisältyä henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), jonka laajuus sekä kandidaatin että maisterin tutkinnoissa on vähintään 1 opintopiste. Opintoihin on sisällytettävä mahdollisuus harjoitteluun ja kansainvälisiin opintoihin.

14 §

Aineenopettajan koulutus

Tiedekunnasta on mahdollista valmistua biologian, fysiikan, kemian, matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen aineenopettajaksi.

Tiedekunnassa aineenopettajan kelpoisuus saadaan suorittamalla luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinnot, joihin sisältyy vähintään kahden opetettavan aineen opinnot sekä opettajan pedagogiset opinnot. Opetettavalla aineella tarkoitetaan

perusopetuksen, lukion tai muun koulutuksen opetukseen kuuluvaa ainetta. Opetettavan aineen opintoja vaaditaan filosofian maisterin tutkinnon pääaineessa yhteensä vähintään 120 opintopisteen laajuiset perus-, aine- ja syventävät opinnot sekä sivuaineessa vähintään 60 opintopisteen laajuiset perus- ja aineopinnot. Opettajan pedagogiset opinnot ovat didaktisesti painottuneita ja ohjattua harjoittelua sisältäviä kasvatustieteellisiä opintoja, jotka voivat suuntautua erityisesti perusopetuksen, lukion, ammatillisen koulutuksen tai aikuiskoulutuksen tehtäviin.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 180 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pääaineen perus- ja aineopinnot ja sivuaineopintoina suositellaan toisen opetettavan aineen perus- ja aineopinnot tai perusopetuksessa opetettavien aiheiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot sekä opettajan pedagogisia opintoja 25 opintopistettä. Lisäksi tutkintoon tulee sisältyä kieliopintoja vähintään 9 opintopistettä, sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma 1 opintopiste. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi liittää vapaasti valittavia opintojaksoja.

Filosofian maisterin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintovaatimusten mukaiset 120 opintopisteen laajuiset opinnot, joihin tulee sisältyä pääaineen syventävät opinnot, sivuaineopintoina opettajan pedagogisia opintoja 35 opintopistettä, kieliopinnot ja vähintään yhden opintopisteen laajuinen henkilökohtainen opintosuunnitelma. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte. Lisäksi tutkintoon voi liittää vapaasti valittavia opintojaksoja.

15 §

Yleistä jatkotutkinnoista

Filosofian lisensiaatin, maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin, filosofian tohtorin sekä maatalous- ja metsätieteiden tohtorin tutkintoja suorittamaan voidaan ottaa henkilö,

1) joka on suorittanut ko. koulutusalan maisterin tutkinnon tai sitä vastaavan ulkomaisen tutkinnon tai

2) joka on suorittanut muun tasoltaan maisterin tutkintoa vastaavan kotimaisen tai ulkomaisen tutkinnon ja jolla tiedekunta toteaa olevan opintoja varten riittävät tiedot ja valmiudet

3) joka on suorittanut ko. alan ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon ja jolla tiedekunta toteaa olevan opintoja varten riittävät tiedot ja valmiudet

4) joka on suorittanut soveltuvan ulkomaisen koulutuksen, joka asianomaisessa maassa antaa kelpoisuuden vastaaviin korkeakouluopintoihin ja jolla tiedekunta toteaa olevan opintoja varten riittävät tiedot ja valmiudet

Jatkokoulutukseen hakeutuvan aiemman tutkinnon soveltuvuuden arvioi tiedekunta. Tiedekunnassa otetaan jatko-opiskelijoita suorittamaan filosofian lisensiaatin, filosofian tohtorin, maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin ja maatalous- ja metsätieteiden tohtorin tutkintoa. Jatko-opiskelijat filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkintoon johtavaan koulutukseen otetaan seuraaviin tohtoriohjelmiin:

1) Luonnontieteen, teknologian ja laskennan tohtoriohjelma

2) Ympäristöfysiikan, -terveyden ja biologian tohtoriohjelma

3) Metsät ja metsien bioresurssit -tohtoriohjelma

4) Kasvatustieteiden tohtoriohjelma

jotka edustavat seuraavia pääaineita:

1) biologia

2) biotieteet

3) fysiikka

4) fotoniikka

5) kemia

6) matematiikka

7) metsätiede

8) sovellettu fysiikka

9) tietojenkäsittelytiede

10) tilastotiede

11) ympäristötiede

Edelleen, jatko-opiskelijat maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin, maatalous- ja metsätieteiden tohtorin ja filosofian tohtorin tutkintoon johtavaan koulutukseen otetaan seuraaviin tohtoriohjelmiin:

1) Metsät ja metsien bioresurssit -tohtoriohjelma

metsätieteen pääaineessa.

16 §

Jatkotutkintovaatimukset

Jatkotutkintoa suorittavan opiskelijan on esitettävä jatko-opintosuunnitelmansa tiedekunnan määräämällä tavalla vahvistettavaksi.

Filosofian lisensiaatin tai maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin tutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on:

1) suoritettava opintosuunnitelmassa määrätyt kyseisen tohtoriohjelman vaatimuksissa esitetyt vähintään 30 opintopisteen ja laajuiset opinnot, jotka koostuvat yleisistä valmiustaito-opinnoista ja tieteenalakohtaisista opinnoista.

2) laadittava lisensiaatintutkimus, jonka tiedekunta hyväksyy.

Filosofian tohtorin tai maatalous- ja metsätieteiden tohtorin tutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on:

1) suoritettava edellä esitetty lisensiaatin tutkinnon vaatimusten kohta 1 tai luonnontieteellisen koulutusalan filosofian lisensiaatin tutkinto tai maatalous-metsätieteellisen koulutusalan maatalous- ja metsätieteiden lisensiaatin tutkinto sekä

2) laadittava ja julkaistava väitöskirja, jonka tiedekunta julkisen tarkastuksen jälkeen arvostelee.

Jos jatkotutkinnon pääaine ei ole sama kuin jatkokoulutuksen pohjana olevan tutkinnon pääaine, opintosuunnitelmaan voidaan edellyttää sisällytettäväksi opintoja enemmän kuin tohtoriohjelman opintovaatimusten normilaajuus edellyttää. Henkilökohtaisesta jatko-opintosuunnitelman laadinnasta ja jatko-opintojen ohjauksesta tiedekunta on antanut yksityiskohtaisemmat ohjeet.

Lisensiaatintutkimukseksi ja väitöskirjaksi voidaan hyväksyä monografia tai useita samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja ja niistä laadittu yhteenveto. Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä itsenäiseen tutkimukseen perustuva tieteellinen esitys, jonka voidaan katsoa laajentavan tietämystä kyseisellä tieteenalalla (monografia). Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa tutkimusongelmaa käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistavaksi hyväksyttyjä/tarkoitettuja käsikirjoituksia (artikkeliväitöskirja) ja niistä laadittu yhteenveto. Artikkeliväitöskirja koostuu tyypillisesti 3-5 vertaisarvioidusta tieteellisestä artikkelista, joista vähintään kaksi tai vähintään 50 % on julkaistu tai hyväksytty julkaistaviksi kansainvälisissä vertaisarviointia käyttävissä tieteellisissä sarjoissa. Väitöskirjassa tulee esittää selvitys väittelijän työn osuudesta yhteisjulkaisuissa.

Väitöskirjan ja lisensiaatintutkimuksen tarkastamisesta ja hyväksymisestä on voimassa, mitä tutkintoasetuksessa ja sen perusteella annetussa tutkintosäännössä määrätään. Väitöskirjasta, väitöskirjan esitarkastuksesta, väitöskirjan julkisesta tarkastuksesta sekä väitöskirjan hyväksymisestä ja arvostelusta ovat lisäksi voimassa tiedekunnan erikseen antamat ohjeet.

17 §

Opintojen hyväksilukeminen

Edellyttäen, että tutkinnolle asetetut tavoitteet saavutetaan, opiskelija voi sisällyttää muissa tiedekunnissa tai muissa kotimaisissa tai ulkomaisissa korkeakouluissa suorittamiaan opintoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia pakollisia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla.

Muualla suoritettujen opintojen hyväksilukemisen tiedekunnassa päättää pääaineen osalta opiskelijan pääaineen laitos ja sivuaineopintojen osalta opetusta antava sivuaineen laitos.

Kandidaatin ja maisterin tutkintoihin voi hyväksilukea muualla suoritettuja opintoja korkeintaan puolet tutkinnon kokonaislaajuudesta. Tutkintoon voidaan hyväksilukea muuhun korkeakoulututkintoon sisältyvistä opinnoista 12 §:ssä vaaditut kieli- ja viestintäopinnot sekä muita tutkintovaatimusten edellyttämää tasoa olevia opintoja. Suoritettuun ammattikorkeakoulututkintoon sisältyviä opintoja voidaan hyväksilukea tiedekunnassa suoritettavaan kandidaatin tutkintoon. Aiempien suoritusten perusteella ei voi korvata kandidaatintutkielmaa, pro gradu -tutkielmaa eikä kypsyysnäytettä, ei myöskään lisensiaatintutkimusta eikä väitöskirjaa.

18 §

Opintosuoritusten arvostelu

Opintokokonaisuuksien ja opintojaksojen kuulustelut järjestetään tiedekunnan antamien tarkempien määräysten mukaan ottaen huomioon mitä asiasta on määrätty tutkintosäännössä.

Hyväksytyt opintojaksot arvostellaan asteikolla 1-5 tai asteikolla hyväksytty/ hylätty. Opintokokonaisuudet (perusopinnot, aineopinnot, perus- ja aineopinnot, syventävät opinnot) arvostellaan asteikolla 1-5, ellei opetussuunnitelmassa ole muuta todettu. Mikäli opintokokonaisuuden opintopistelaajuudesta yli puolet on arvosteltu hyväksytty/ hylätty asteikolla, myös kokonaisuus arvostellaan hyväksytty/ hylätty, Jatko-opintoja varten suoritetut pääaineen opinnot arvostellaan luonnontieteellisen alan pääaineissa asteikolla 1-5 ja metsätieteissä arvosanalla hyväksytty. Arvostelusta määrätään tarkemmin opetussuunnitelmassa.

Hyväksytty kandidaatintutkielma ja pro gradu -tutkielma arvostellaan asteikolla 1 (välttävä), 2 (tyydyttävä), 3 (hyvä), 4 (kiitettävä) ja 5 (erinomainen). Tutkielman mainesanaa ei oteta huomioon pääaineen opintoja arvosteltaessa.

Opettajan pedagogiset opinnot arvostelee filosofinen tiedekunta.

Lisensiaatintutkimuksesta ja väitöskirjasta annetaan mainesanaksi hyväksytty tai kiittäen hyväksytty.

19 §

Tutkintotodistukset

Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta myöntää opiskelijalle hakemuksesta tutkintotodistuksen, kun opiskelija on suorittanut tutkintoon vaadittavat opinnot. Samalla opiskelijalle annetaan myös erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitettu liite tutkintotodistukseen.

Luonnontieteiden kandidaatin ja maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan pääaine ja mahdollinen erikoistumislinja, pää- ja sivuainekokonaisuuksien laajuudet ja arvostelu, kandidaatin tutkielman mainesana, koulusivistyksen ja kypsyysnäytteen kieli, muiden opintojen opintopistemäärä sekä tutkinnon kokonaislaajuus. Aineenopettajan koulutuksessa suoritetusta tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan lisäksi opettajan pedagogisten opintojen laajuus ja mainesana.

Filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan pääaine ja mahdollinen erikoistumislinja, pää- ja sivuainekokonaisuuksien laajuudet ja arvostelu, pro gradu -tutkielman arvosana, muiden pääaineopintojen opintopistemäärä, kypsyysnäyte, muiden opintojen opintopistemäärä sekä tutkinnon kokonaislaajuus. Aineenopettajan koulutuksessa suoritetusta tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan lisäksi opettajan kelpoisuus, pedagogisten opintojen laajuus ja arvostelu.

Suoritettu opintokokonaisuus merkitään tutkintotodistukseen, mikäli sen laajuus on vähintään 20 opintopistettä.

Lisensiaatin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan tohtoriohjelma, pääaine, jatko-opintokokonaisuuden laajuus ja arvostelu sekä lisensiaatintutkimuksen nimi ja mainesana.

Tohtorin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan tohtoriohjelma, pääaine, jatko-opintokokonaisuuden laajuus ja arvostelu sekä väitöskirjan nimi, mainesana ja hyväksymispäivä.

Luonnontieteen kandidaatin, maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin, filosofian maisterin ja maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan opiskelijan osoittama asetuksen 794/2004 6 §:n mukainen kielitaito. Kun

opiskelija on osoittanut kielitaidon alemmassa korkeakoulututkinnossa, filosofian maisterin tai maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnosta annettavassa todistuksessa mainitaan, että kielitaito on osoitettu alemmassa korkeakoulututkinnossa ja merkitty siitä annettuun todistukseen. Todistukseen merkitään tieto siitä, jos dekaani on vapauttanut opiskelijan kieliopinnoista.

20 §

Opintosuoritusten julkisuus

Opinnäytteitä lukuun ottamatta opintosuorituksia ei saa luovuttaa tai näyttää laitoksen henkilökuntaan kuulumattomille eikä muutoinkaan julkaista ilman opiskelijan lupaa.

Tiedekunnassa tehtävät pro gradu –tutkielmat, lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjat ovat julkisuuslain mukaisia julkisia asiakirjoja.

21 §

Opintosuoritusten vanheneminen

Tutkintoihin voi sisällyttää enintään 10 vuotta vanhoja opintojaksoja tai opintokokonaisuuksia. Tätä pidemmästä voimassaolosta päättää opiskelijan pääaineen laitos/ osasto. Tutkintoa varten suoritetut opintokokonaisuudet eivät vanhene.

22 §

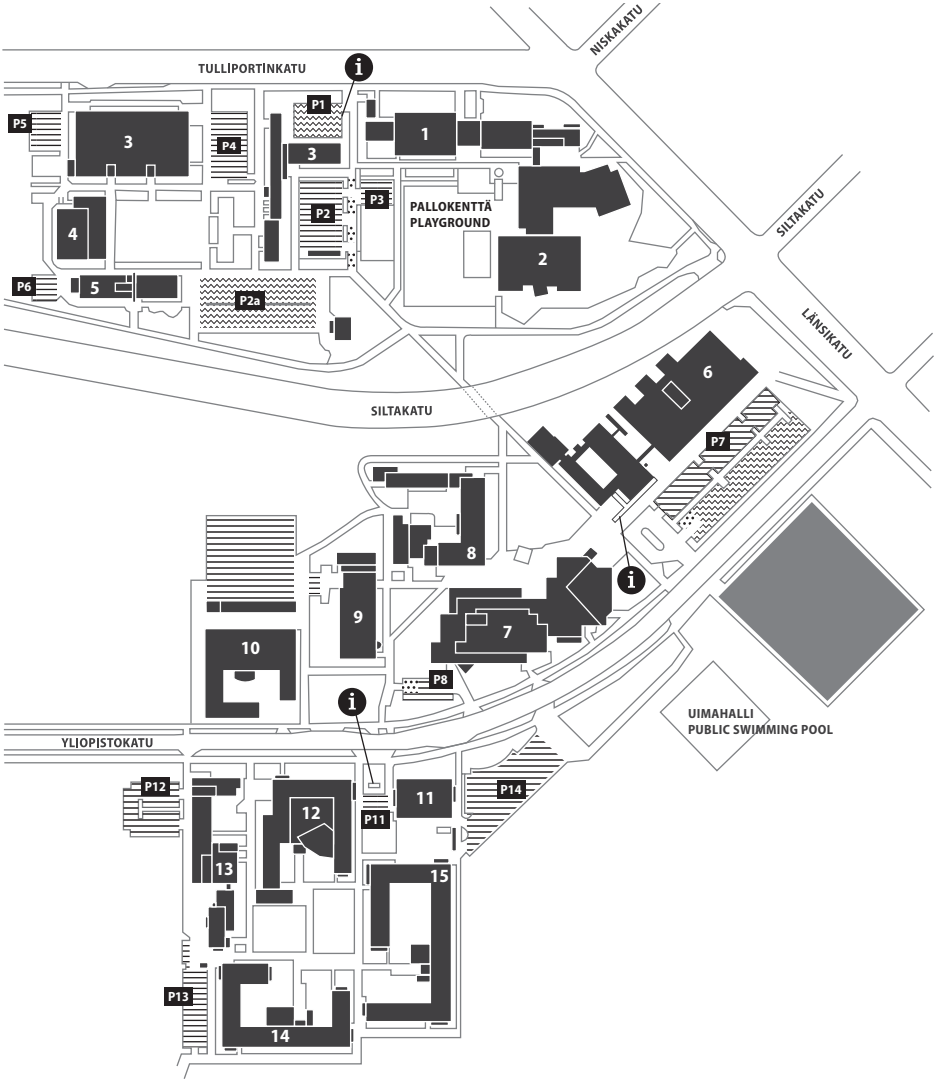
Voimaantulomääräys

Nämä pysyväismääräykset tulevat voimaan 1.8.2016 alkaen. Opintonsa ennen 1.8.2010 aloittaneet voivat opiskella asetuksen 794/2004 mukaista luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunnan tutkintoa varten 31.7.2008 voimassa olleiden määräysten mukaisesti 31.12.2016 saakka tai siirtyä opiskelemaan näiden pysyväismääräysten mukaan.

23 §

Tarkemmat määräykset

Tarkempia määräyksiä näiden pysyväismääräysten soveltamisesta antaa tiedekunta, ellei muuta ole säädetty tai määrätty.



Tulliportinkatu 1

1 **EDUCA**
2 **LÄNSIKADUN KOULU**
3 - 4 **TULLIPORTIN KOULU**
5 **TAITOLA**

Yliopistokatu 2

6 **AURORA**

Yliopistokatu 4

7 **CARELIA**
8 **AGORA**

Yliopistokatu 6

9 **MAAKUNTA-ARKISTO**
10 **LUKE**

Yliopistokatu 7

11 **HALTIA**
12 **METRIA**
13 **BOREALIS**
14 **FUTURA**
15 **NATURA**

Lisätietoja / More information
uef.fi/fi/yhteystiedot/kartat_jns

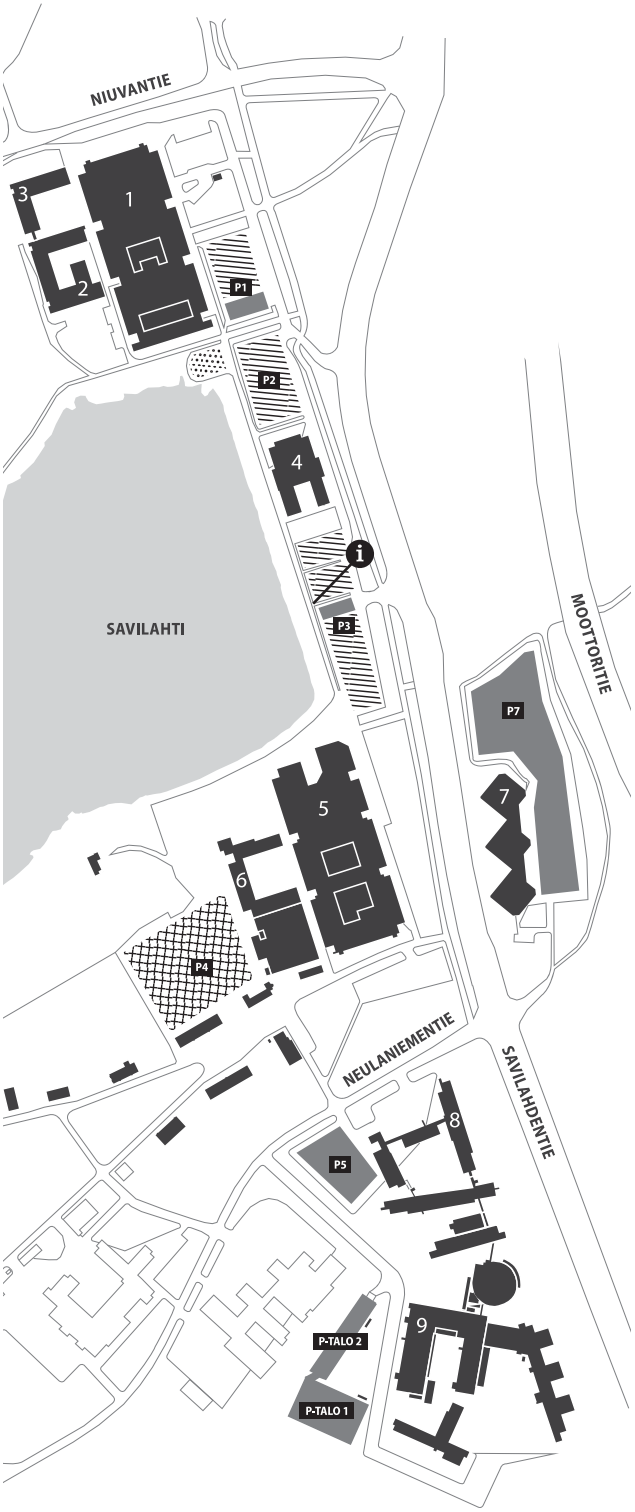
OPASTETAULU
INFO

MAKSULLINEN PYSÄKÖINTI
PAY PARKING

KIEKKOPYSÄKÖINTI
DISC PARKING

HENKILÖKUNNAN LUPAPYSÄKÖINTI
PARKING WITH STAFF PERMITS

VAPAA PYSÄKÖINTI
FREE PARKING



Yliopistonranta 1

1 **CANTHIA**
2 **MEDITEKNIA**
3 **MEDISTUDIA**
4 **STUDENTIA**
5 **SNELLMANIA**
6 **MELANIA**

Savilahdentie 6

7 **TIETOTEKNIA**

Neulamäentie 2

8 **BIOTEKNIA**

Microkatu 1

9 **TECHNOPOLIS**

Lisätietoja / More information
uef.fi/fi/yhteystiedot/kartat_kuopio

OPASTETAULU
INFO

MAKSULLINEN PYSÄKÖINTI
PAY PARKING

KIEKKOPYSÄKÖINTI
DISC PARKING

HENKILÖKUNNAN LUPAPYSÄKÖINTI
PARKING WITH STAFF PERMITS

HENKILÖKUNNAN JA OPISKELIJOIDEN LUPAPYSÄKÖINTI
PARKING WITH STAFF/STUDENT PERMITS

Kuninkaankartanonkatu 5

1 **NORMAALIKOULU**

Kuninkaankartanonkatu 7

2 **PÄÄRAKENNUS, A-OSA**
3 **PÄÄRAKENNUS, B-OSA**

Heikinpohjantie 33

4 **TAITOTEKNOLOGIA**
5 **LIIKUNTARAKENNUS**

Lisätietoja / More information
uef.fi/fi/yhteystiedot/kartat_savonlinna

OPASTETAULU
INFO

KIEKKOPYSÄKÖINTI
DISC PARKING

HENKILÖKUNNAN LUPAPYSÄKÖINTI
PARKING WITH STAFF PERMITS

VAPAA PYSÄKÖINTI
FREE PARKING

NÄHDÄÄN PIAN!

HYVÄ *HETKI* OLLA OPISKELIJA.

UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Itä-Suomen yliopisto
Puhelinvaihde: 0294 45 1111

Joensuu
Yliopistokatu 2
PL 111, 80101 Joensuu

Kuopio
Yliopistonranta 1
PL 1627, 70211 Kuopio

Savonlinna
Kuninkaankartanonkatu 5-7
PL 86, 57101 Savonlinna

uef.fi