

Jyväskylän yliopisto

**Matemaattis-luonnontieteellisen
tiedekunnan opinto-opas**

2010-2011

Jyväskylä 2010



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Opinto-oppaan työryhmä

Marja Korhonen
Sari Eronen
Soili Leskinen
Leena Mattila
Miika Nurminen
Paula Sarkkinen
Hannele Säntti-Ahomäki

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Matematiikan ja tilastotieteen laitos
Fysiikan laitos
Kemian laitos
Tietotekniikan laitos
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Matematiikan ja tilastotieteen laitos

Dekaanien tervehdys

Hyvät opiskelijat,

tervetuloa aloittamaan lukuvuoden 2010-2011 opiskelu.

Tämä opinto-opas esittelee keskeisimmät tiedot tiedekuntamme antamasta opetuksesta ja opintovaihto-ohjelmista. Siihen on myös koottu muuta opiskelijan kannalta tarpeellista tietoa opiskelusta Jyväskylän yliopistossa. Opas on tarkoitettu sekä perus- että jatko-opintojaan harjoittaville ja toisaalta vasta niitä suunnitteleville opiskelijoille. Oppaan lisäksi laitosten opintoneuvojat ja amanuenssit sekä tiedekunnan opintoasiainpäällikkö avustavat tarvittaessa opiskelujesi suunnittelussa. Uudet opiskelijat saavat myös opiskelunsa alkuvaiheessa ohjausta ja perehdyttämistä laitospaikoitusten intensiivijaksosten ja tutor-toiminnan kautta. Samoin laitosten henkilökunta pyrkii auttamaan mahdollisuuksiensa mukaisesti kaikissa opintoihisi liittyvissä kysymyksissä. On kuitenkin huomattava, että opetusohjelman ilmestymisen jälkeen opetukseen saattaa tulla vähäisiä, esim. luennointiaikoihin liittyviä muutoksia, joten yliopiston Korppi-opintotietojärjestelmän (<https://korppi.jyu.fi>) aktiivinen seuraaminen on myös tältä osin tärkeää. Olkaa rohkeita esittämään kysymyksiä ja parannusehdotuksia. Se auttaa samalla meitä näkemään mahdolliset ongelmakohdat.

Luonnontieteiden ja matematiikan opiskelu on haasteellista ja antoisaa, mutta toisaalta erittäin vaativaa ja pitkäjänteistä työtä. Pyrimme jatkuvasti kehittämään entisestään luennoilla, harjoituksissa ja laboratoriossa annettavaa opetusta. Hyväkin opetus antaa kuitenkin vain valmiudet omalle opiskelulle, joka on sittenkin menestyksen tärkein tekijä. Luonnontieteitä ja matematiikkaa ei opita ymmärtämään pelkästään kuuntelemalla ja katsomalla, vaan omakohtaisella tekemisellä ja kokeilemisellä.

Ensimmäisinä opiskeluvuosina pakollisilla kursseilla opittavat perusasiat saattavat tuntua monissa tapauksissa jopa turhilta ja tylsiltä, koska heti ei välttämättä päästä tutustumaan oppiaineen viimeisimpään tietoon. Tällöin on kuitenkin hyvä muistaa, että perusasioiden syvälinen hallinta luo vankan pohjan erikoiskurssien hallitsemiseen.

Tiedekunnan opiskelijoilla on lukuisia vaihtoehtoja erikoistua maisteriopinnoissa haluamaansa aihealueeseen. Kansainvälistymistä tuetaan vaihto-ohjelmien kautta ja entistä runsaampana englanninkielisenä opetustarjontana.

Tiedekunnassamme on kolme Suomen Akatemian huippututkimusyksikköä, ja kaikilla laitoksilla tehdään korkeatasoista kansainvälistä tutkimustyötä. Tieteellinen tutkimustoiminta takaa opetuksen korkean laadun ja uusimman tiedon välittymisen viipymättä opiskelijoille. Opiskelijoilla on siten mahdollisuus osallistua tutkimusprojekteihin ja jatkaa peruskoulutuksensa (luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinnot) jälkeen aina jatkokoulutustutkintoihin (joko filosofian tohtorin tai filosofian lisensiaatin tutkinto) asti.

Menestys tutkimustoiminnassa perustuu osaavaan henkilökuntaan ja laitosten kannustavaan sekä avoimeen ilmapiiriin, jonka toivomme tarttuvan myös opiskelijoihimme. Henkilökuntamme kanssa voi vapaasti keskustella myös vastaanottoaikojen ulkopuolella. Yhteistyöllä voimme parhaiten kehittää opiskelua ja opetusta.

Toivotamme kaikille opiskelijoille ja opettajille hyvää ja menestyksellistä lukuvuotta 2010-2011.

Henrik Kunttu
dekaani

Juha Karjalainen
varadekaani

Uusien opiskelijoiden infotilaisuudet

Uusille opiskelijoille järjestetään ensimmäisinä päivinä useita tiedotustilaisuuksia, joihin myös vanhat opiskelijat ovat tervetulleita. Osa tiedotustilaisuuksista on tarkoitettu erityisesti opintojaan jatkaville. Yliopiston avajaiset ovat yhteiset koko yliopiston opiskelijoille sekä henkilökunnalle. **Huom! Katso johdantokurssien (Bio- ja ympäristötieteiden lentävä lähtö, Lentävä lähtö fysiikkaan, Lentävä lähtö fysiikkaan ja nanotieteisiin, Alkukeitos, Johdatus matematiikkaan, Johdatus tilastotieteeseen) aikataulut laitosten sivuilta.**

Aika	Klo	Paikka	Tilaisuus
ke 1.9.			Nimenuudot ja alkuinfot uusille opiskelijoille:
	9.15	YAA303	Bio- ja ympäristötieteiden laitos
	10.15	FYS1	Fysiikan laitos
	10.15	KEM4	Kemian laitos
	10.15	MaD202	Matematiikan ja tilastotieteen laitos
ke 1.9.	12.15	S212	Avajaishartaus
	13.00	C1 ja C2	Yliopiston avajaiset
to 2.9.	14-15	YAA305	Infoa opintojen korvaavuuksista niille bio- ja ympäristötieteiden uusille opiskelijoille, joilla on jo tehtynä biologian tai ympäristötieteen opintoja
pe 3.9.	9-10	C-rakennus	Ylioppilaskunnan, JY:n, info
	10-11	C-rakennus	Opiskelijakorttien jako uusille opiskelijoille
	13.00-13.55	Ag Aud. 1	Tiedotustilaisuus uusille opiskelijoille: yo-liikunta, YTHS, kirjasto ja tietohallintokeskus
to 9.9.	18.00	C1 ja C2	Rehtorin iltavastaanotto uusille opiskelijoille
9.-10.9.			Bio- ja ympäristötieteiden uusien opiskelijoiden lentävä lähtö Konneveden tutkimusasemalla
ma 6.9.	14.15	MaD202	Tiedotustilaisuus matematiikan opintoja jatkaville
ke 8.9.	12.15	YAA303	Tiedotustilaisuus bio- ja ympäristötieteiden opintoja jatkaville
ma 13.9.	13.15	FYS3	Tiedotustilaisuus fysiikan opintoja jatkaville
to 16.9.	16.15-17	YAA303	Tiedotustilaisuus tutkintoihin kuuluvista kieliopinnoista
ma 4.10.	14-16	YAA303	Bio- ja ympäristötieteiden HOPS-iltapäivä: uusien opiskelijoiden HOPS/pääaine-info
pe 8.10.	9-11	M103	Infoa sivuaineopinnoista ja kv. opiskelusta

Sisältö

1	Jyväskylän yliopisto	1
2	Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta	2
2.1	Bio- ja ympäristötieteiden laitos	3
2.2	Fysiikan laitos	3
2.3	Kemian laitos	3
2.4	Matematiikan ja tilastotieteen laitos	3
2.5	Tiedekunnan hallinto	4
3	Opintojen käynnistyminen	5
3.1	Nimenhuutoilaisuus	5
3.2	Tutorointi	5
3.3	Ylioppilaskunnan jäsenyys ja opiskelijakortti	5
3.4	Käyttäjätunnukset ja niiden aktivointi	5
4	Opiskelu	6
4.1	Yliopisto-opiskelusta	6
4.2	Opintojen suunnittelu ja HOPS	6
4.3	Lukuvuosi ja jaksot	6
4.4	Opintojaksot eli kurssit	7
4.5	Opintokokonaisuudet	7
4.6	Korppi-opintotietojärjestelmä (korppi.jyu.fi)	7
4.7	JORE	8
4.8	Yliopiston kirjasto	8
4.9	Erilaiset opiskelumuodot	8
4.10	Tenttiminen	10
4.11	Arvostelu	10
4.12	Aiemmin suoritettut opinnot ja korvaavuudet	11
4.13	Täydentävät opinnot	11
5	Opintoneuvonta	12
5.1	Tiedotuskanavat	12
5.2	Opintoneuvonta ainelaitoksilla	12
5.3	Opintoneuvonta tiedekunnassa	12
5.4	Opintoneuvonta ja -ohjaus muualla yliopistossa	13
5.5	Luonnontieteet Suomessa -portaali	13
6	Opinto-oikeudet ja tutkinnot	14
6.1	Opinto-oikeudet	14
6.1.1	Perusopinto-oikeus	14
6.1.2	Jatko-opinto-oikeus	14
6.2	Tutkinnot	14
6.2.1	Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto	15
6.2.2	Filosofian maisterin tutkinto	15
6.2.3	Filosofian tohtorin ja filosofian lisensiaatin tutkinto	16
6.3	Opiskeluajan rajaukset	16
6.4	Pääaineen vaihto	17
6.5	Muiden tiedekuntien opiskelijoiden sivuaineoikeudet	17
6.6	Erillinen opinto-oikeus	17
6.7	Tutkinnon täydentäminen	17
7	Bio- ja ympäristötieteet	18
7.1	Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet sekä muuta tärkeää	19
7.2	Bio- ja ympäristötieteiden opinnot	19

7.3	Bio- ja ympäristötieteiden opetussuunnitelma	21
7.4	Erilliset maisteriohjelmat ja niihin rinnastettavat maisterikoulutukset	36
7.5	Jatkotutkinnot	39
7.6	Ammatillinen erikoistumiskoulutus	40
7.7	Bio- ja ympäristötieteiden opetus 2010-2011	42
7.7.1	Biologia	42
7.7.2	Akvaattiset tieteet	46
7.7.3	Ekologia ja evoluutiobiologia	57
7.7.4	Solu- ja molekyylibiologia	68
7.7.5	Ympäristötiede ja -teknologia	77
7.8	Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen yleiset tenttipäivät lukuvuonna 2010-2011	91
8	Fysiikka	92
8.1	Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet	94
8.2	Fysiikan opinnot	94
8.3	Luonnontieteiden kandidaattitutkinnon vaihtoehdon valinta	95
8.3.1	Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, 180 op (A-vaihtoehto)	95
8.3.2	Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, 180 op (B-vaihtoehto)	96
8.4	Filosofian maisterin tutkinto – fyysikko 120 op	97
8.5	Filosofian maisterin tutkinto – fysiikan opettaja 120 op	99
8.6	Nanotieteiden koulutusohjelma	100
8.7	Erilliset maisteriohjelmat ja -koulutukset	101
8.8	Fysiikka ja elektroniikka sivuaineina	103
8.9	Fysiikan kurssien suorittaminen ja opintojen arvostelu	104
8.10	Opintojen ajoitus	105
8.10.1	Opintojen ajoitus (A-vaihtoehto)	105
8.10.2	Opintojen ajoitus (B-vaihtoehto)	106
8.11	Tieteellinen jatkokoulutus	107
8.12	Fysiikan opetus 2010-2011	108
8.12.1	Opetusohjelma 2010-2011	108
8.12.2	Fysiikka, Syksy	110
8.12.2.1	Perusopinnot (FYSPxxx) ja opintojen suunnittelu	110
8.12.2.2	Aineopinnot (FYSAxxx)	111
8.12.2.3	Syventävät opinnot (FYSExx-FYSZxxx) ja jatkokoulutuskurssit	112
8.12.3	Fysiikka, Kevät	116
8.12.3.1	Perusopinnot (FYSPxxx) ja opintojen suunnittelu	116
8.12.3.2	Aineopinnot (FYSAxxx)	118
8.12.3.3	Syventävät opinnot (FYSExx-FYSZxxx) ja jatkokoulutuskurssit	119
8.12.4	Muut fysiikan opintojaksot	123
8.12.4.1	Ajankohdasta riippumattomat	123
8.12.4.2	Väliajoin luennoitavat	124
8.12.4.3	Muita, lukiolaisille ja sivuaineopiskelijoille suunniteltuja kursseja	128
8.12.5	Opintojaksoihin liittyvää kirjallisuutta	129
8.13	Kuulustelut lv. 2010-2011	130
9	Kemia	131
9.1	Kemian opinnot	131
9.2	Perustutkinnot	133
9.2.1	Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op	133
9.2.2	Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Nanotieteiden koulutusohjelma, pää- aineena kemia, 180 op	135
9.2.3	Filosofian maisterin tutkinto – kemisti 120 op	138
9.2.4	Filosofian maisterin tutkinto – kemian opettaja 120 op	140
9.2.5	Maisterikoulutus ja maisteriohjelmat	141
9.2.6	Kemia sivuaineena	144
9.3	Kemian opintojen arvostelu	145
9.4	Opintojen ajoitus	145

9.5	Tieteellinen jatkokoulutus	146
9.6	Kemian opetus 2010-2011	147
9.6.1	Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat kemian opintojaksot	147
9.6.2	Kemian perusopinnot	148
9.6.3	Kemian aineopinnot	149
9.6.4	Kemian syventävät opinnot	154
9.6.4.1	Epäorgaaninen ja analyttinen kemia	154
9.6.4.2	Fysikaalinen kemia	156
9.6.4.3	Orgaaninen kemia	158
9.6.4.4	Soveltava kemia	161
9.6.4.5	Kemian opettajat	163
9.6.4.6	Uusiutuva energia	166
9.7	Opinnäytteet ja harjoittelu	168
9.8	Laboratorioiden aukioloajat	169
9.9	Laitostentit	169
10	Matematiikka ja tilastotiede	170
10.1	Matematiikan ja tilastotieteen opiskelusta	171
10.2	Perustutkinnot 2010-2011	173
10.2.1	Matematiikka	173
10.2.1.1	Matematiikka pääaineena	175
10.2.1.2	Matematiikka sivuaineena	179
10.2.1.3	Opintojen ajoitus matematiikassa	182
10.2.1.4	Matematiikan kurssien väliset riippuvuudet	186
10.2.2	Tilastotiede	187
10.2.2.1	Tilastotiede pääaineena	188
10.2.2.2	Tilastotiede sivuaineena	194
10.3	Matematiikan ja tilastotieteen opintojen arvostelu ja opintokokonaisuuksien merkintä	196
10.4	Matematiikan opetus 2010-2011	197
10.4.1	Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat matematiikan opintojaksot	197
10.4.2	Matematiikka, Syksy	198
10.4.2.1	Matematiikan johdantokurssit	198
10.4.2.2	Matematiikan perusopinnot	198
10.4.2.3	Matematiikan aineopinnot	199
10.4.2.4	Matematiikan syventävät opinnot	202
10.4.3	Matematiikka, Kevät	203
10.4.3.1	Matematiikan johdantokurssit	203
10.4.3.2	Matematiikan perusopinnot	204
10.4.3.3	Matematiikan aineopinnot	205
10.4.3.4	Matematiikan syventävät opinnot	207
10.4.4	Opinnäytteet ja harjoittelu	209
10.4.5	Jatkokoulutus- ja tutkimusseminaarit	209
10.5	Tilastotieteen opetus 2010-2011	210
10.5.1	Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat tilastotieteen opintojaksot	210
10.5.2	Tilastotiede, Syksy	211
10.5.2.1	Tilastotieteen perusopinnot	211
10.5.2.2	Tilastotieteen aineopinnot	212
10.5.2.3	Tilastotieteen syventävät opinnot	213
10.5.3	Tilastotiede, Kevät	214
10.5.3.1	Tilastotieteen perusopinnot	214
10.5.3.2	Tilastotieteen aineopinnot	216
10.5.3.3	Tilastotieteen syventävät opinnot	217
10.5.4	Jatkokoulutus- ja tutkimusseminaarit	218
10.5.5	Opinnäytteet, harjoittelu ja HOPS	219
10.5.6	Sisältökuvauksia tilastotieteen kursseihin, joita ei luennoida lukukaudella	219
10.6	Tenttipäivät	222
10.6.1	Matematiikan tentti	222

10.6.2 Tilastotieteen tentit	225
10.6.3 Matematiikan ja tilastotieteen tentteihin ilmoittautuminen	225
10.7 Matematiikan ja tilastotieteen jatkokoulutus 2010-2011	225
11 Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät	227
12 Kieli- ja viestintäopinnot	230
12.1 Toinen kotimainen kieli 2 op	230
12.2 Vieraan kielen opinnot 2 op	231
12.3 Valinnaiset kieliopinnot	232
12.4 Viestintäopinnot	232
13 Kirjaston tarjoama tiedonhankinnan opetus	233
14 Erillisiä kursseja	234
15 Muiden tiedekuntien tarjoamia opintoja	235
15.1 Aineenopettajaksi opiskeleville	235
15.2 Sivuaineena tietotekniikka	236
16 Yhteistyökumppaneiden tarjoamat opinnot	237
17 Valmistuminen ja todistukset	238
18 Opiskelu maisterin tutkinnon jälkeen?	239
Liite 1: Jyväskylän yliopiston tutkintosääntö	240

1 Jyväskylän yliopisto

Jyväskylän yliopisto (JY) on vireä, monitieteinen sivistysyliopisto, joka on perustettu vuonna 1934. Yliopiston juuret ovat Suomen ensimmäisessä kansakoulunopettajaseminaarissa. Opiskelijoita on yli 16 000 ja henkilöstöä noin 2 500. Tiedekuntia on seitsemän: humanistinen, informaatioteknologian, kasvatustieteiden, liikunta- ja terveystieteiden, matemaattis-luonnontieteellinen, taloustieteiden ja yhteiskuntatieteellinen. Näistä liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta on allallaan Suomen ainoa. Yliopiston opiskelijoilla on valittavanaan lähes 80 pääainevaihtoehtoa. Kaiken kaikkiaan oppiaineita on tarjolla yli 100, joista noin 40 oppiaineen perusopintoihin on kaikilla yliopiston opiskelijoilla vapaa suoritusoikeus.

Jyväskylän yliopisto on kansainvälistynyt määrätietoisesti. Vaihto- ja tutkinto-opiskelijoita tulee vuosittain yli 70 maasta ja tutkimusyhteistyötä tehdään kymmenien eri puolilla maailmaa sijaitsevien yliopistojen kanssa.

Yhteistyö teollisuuden ja liike-elämän kanssa on tuonut mukanaan mm. monipuolisia harjoitteluohjelmia opiskelijoille. Opettajankoulutuksen lisäksi ihminen, luonto ja teknologia ovat Jyväskylän yliopiston opetus- ja tutkimustyön kulmakiviä.

Seminaarinmäen kampus on kuuluisa Alvar Aallon rakennuksista. Jyväsjärven rannalla sijaitsevaa Mattilanniemen kampusta ja Agora-rakennusta sekä vastapäistä Ylistönrinteen kampusta leimaa arkkitehti Arto Sipisen kädenjälki.



Kuva 1: Jyväsjärven ylittävä kävelysilta yhdistää Ylistönrinteen ja Mattilanniemen kampukset.

2 Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Tiedekunnan toimisto

Käyntiosoite Mattilanniemi, D-rakennus, 1. krs
Postiosoite PL 35 (MaD), 40014 JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Faksi 014 260 2201
Kotisivut <http://www.jyu.fi/science>
Puhelin (014) 260 2202

	Puhelin	Sähköposti
Dekaani, professori Henrik Kunttu	260 2552	henrik.m.kunttu@jyu.fi
Varadekaani, professori Juha Karjalainen	260 2325	juha.s.karjalainen@jyu.fi
Hallintopäällikkö Matti Pylvänäinen	260 2203	matti.a.pylvanainen@jyu.fi
Opintoasiainpäälikkö Marja Korhonen	260 2204	mlopsiht@jyu.fi
Osastosihteeri Helena Nieminen (op.asiat)	260 2202	helena.p.nieminen@jyu.fi
Osastosihteeri Helena Pursiainen	260 2205	helena.s.pursiainen@jyu.fi
Henkilöstösihteeri Riitta-Sisko Pehunen	260 2200	riitta-sisko.pehunen@jyu.fi

Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa (<http://www.jyu.fi/science/>) on neljä kansainvälisesti korkeatasoista tutkimusta tekevää ja siihen perustuvaa opetusta antavaa laitosta: bio- ja ympäristötieteiden laitos, fysiikan laitos, kemian laitos sekä matematiikan ja tilastotieteen laitos. Laitoksesta matematiikan ja tilastotieteen laitos sijaitsee Mattilanniemessä, muut kolme laitosta sijaitsevat Ylistönrinteen kampuksella. Kokeellista bio- ja ympäristötieteiden tutkimusta tehdään myös Konneveden tutkimusasemalla.

Nanotiedekeskus (Nanoscience Center NSC), kansainvälinen kesäkoulu (Jyväskylä Summer School JSS), uusiutuva energia (UE) ja luonnontieteiden opettajankoulutus ovat tiedekunnan yhteisiä tutkimus- ja koulutusohjelmia. Tiedekunnan laitoksilla tehdään laadukasta tutkimusta, mistä osaltaan kertoo myös se, että Jyväskylän yliopiston yhdeksästä Suomen Akatemian nimeämästä tutkimuksen huippuyksiköstä matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa on kolme: evoluutiotutkimus, ydin- ja kiihdytinfysiikka sekä virologia, joka on yhteinen Helsingin yliopiston kanssa. Korkeakoulujen arvointineuvosto on valinnut fysiikan laitoksen kansalliseksi yliopistokoulutuksen laatuyläsi- kiksi vuosiksi 2010-2012.

Päätehtäviään, tieteellistä tutkimusta ja siihen perustuvaa perus- ja jatkokoulutusta varten laitoksis- sa työskentelee professoreita, yliopistonlehtoreita, lehtoreita, yliopistotutkijoita, dosentteja, ylias- sistentteja, assistentteja, tutkijatohtoreita, tohtorikoulutettavia sekä tutkimusta ja opetusta avustavaa henkilökuntaa. Laitosten hallinnosta vastaavat laitosten johtajat ja varajohtajat sekä amanuenssit ja toimistohenkilökunta. Kaikkiaan koko tiedekunnassa työskentelee noin 500 henkilöä.

Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa on yhteensä noin 2500 opiskelijaa. Vuosittain tie- dekuntaan valitaan noin 400 uutta opiskelijaa. Maisterin ja tohtorin tutkinnon pääaineita tiedekun- nassa on yhteensä 16. Näiden lisäksi on neljä monitieteistä maisteriohjelmaa. Tiedekunnasta valmis- tuu maistereita vuosittain noin 200 ja tohtoreita noin 40.

2.1 Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen (<http://www.jyu.fi/bioenv/>) monipuolinen toiminta jakautuu neljään osastoon: akvaattiset tieteet, ekologia ja evoluutiobiologia, solu- ja molekyylibiologia sekä ympäristötiede ja -teknologia. Opetustarjontaan kuuluu myös biologian aineenopettajien koulutus. Akvaattisten tieteiden osaston painoalat ovat vesieläiden ja -ekosysteemien terveyden tutkimus, integroiva järviökosysteemitutkimus sekä vesien luonnonvarojen hyödyntäminen ja säätely. Ekologian ja evoluutiobiologian osastossa toimii Suomen Akatemian nimeämä evoluutiotutkimuksen huippuyksikkö. Osaston vahvuutena on myös soveltavan ekologian tutkimus. Solu- ja molekyylibiologian osastossa toimii osa virustutkimuksen huippuyksikköä. Lisäksi osaston vahvuuksiin kuuluu proteiinien rakennetutkimus ja solu- ja molekyylibiologian toiminnallinen tutkimus. Osasto on myös mukana nanotiedekeskukseen (NSC) sijoituvassa tutkimusyhteistyössä. Ympäristötieteen ja -teknologian osaston opetuksessa ja tutkimuksessa painottuvat jäte- ja kemikaalivalvonta, ympäristövaikutusten arviointi sekä ympäristöteknologia. Ympäristötiede ja teknologia on mukana myös tiedekunnan yhteisessä uusiutuvan energian (UE) koulutus- ja tutkimusohjelmassa. Bio- ja ympäristötieteiden opiskelijoita on noin 700, heistä 110 päätoimisia jatko-opiskelijoita. Laitoksessa työskentelee 190 henkilöä.

2.2 Fysiikan laitos

Fysiikan laitoksen (JYFL, <http://www.jyu.fi/fysiikka/>) vahvuusalueita ovat ydin- ja kiihdytinpohjainen fysiikka, materiaali- ja nanofysiikka sekä hiukkasfysiikka ja kosmologia. Valtakunnallisesti JYFL on merkittävimpiä fyysikoiden ja fysiikan opettajien kouluttajia. Toiminnalle on luonteenomaista vahvat yhteydet suomalaisiin ja ulkomaisiin yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin sekä yrittäjämaailmaan. JYFL:ssa toimii Suomen Akatemian nimeämä ydin- ja kiihdytinfysiikan huippuyksikkö. Kiihdytinlaboratorio kantaa vastuun oman alansa tutkimuksen ja koulutuksen valtakunnallisesta kehittämisestä. Materiaali- ja nanofysiikan tutkimuksesta suurin osa tehdään monitieteisessä nanotiedekeskuksessa (NSC). Hiukkasfysiikkaa ja kosmologiaa tutkitaan yhteistyössä Fysiikan tutkimuslaitoksen (HIP) ja Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuskeskuksen (CERN) kanssa. JYFL:n soveltavan fysiikan tutkimus liittyy elektroniikkaan, paperinvalmistukseen, biologisiin materiaaleihin ja lääkeisotooppien valmistamiseen. Fysiikan opiskelijoita on noin 640, heistä 90 päätoimisia jatko-opiskelijoita. Laitoksessa työskentelee 170 henkilöä.

2.3 Kemian laitos

Kemian laitoksen (<http://www.jyu.fi/kemia/>) tutkimus ulottuu kvanttimateriaaleista biologisten makromolekyylien ultranopeaan spektroskopiaan, supramolekyylien syntetiikkaan ja rakennetutkimukseen, materiaalikemiaan, analyytiikkaan sekä biomassanjalostuksen tutkimukseen. Valtaosaa kemian tutkimuksesta yhdistää pyrkimys kemiallisen rakenteen ymmärtämiseen eri tasoilla. Rakennekemia on ollut laitoksen vahvuus laitoksen perustamisesta alkaen. Lisäksi kemian laitos on mukana nanotiedekeskukseen (NSC) toiminnassa sekä uusiutuvan energian (UE) koulutus- ja tutkimusohjelmassa. Kemian opiskelijoita on noin 590, heistä 60 päätoimisia jatko-opiskelijoita. Laitoksessa työskentelee 90 henkilöä.

2.4 Matematiikan ja tilastotieteen laitos

Matematiikan ja tilastotieteen laitos (<http://www.jyu.fi/science/laitokset/maths/>) kouluttaa matemaatikkoja ja tilastotieteilijöitä, jotka sijoittuvat asiantuntijoina, opettajina ja tutkijoina elinkeinoelämän sekä opetus- ja tutkimustyön eri alueille. Laitoksella tutkitaan matematiikkaa ja tilastotiedettä sekä niiden sovelluksia, usein yhteistyössä muiden tieteenalojen tutkijoiden kanssa. Laitoksella on vahvat perinteet etenkin matemaattisen analyysin tutkimuksessa ja koulutuksessa. Vahvuus- ja kehittämisalueita ovat matemaattinen analyysi, tilastotiede, stokastiikka sekä matematiikan aineenopettajien koulutus. Matematiikan ja tilastotieteen opiskelijoita on noin 520, heistä 50 päätoimisia jatko-opiskelijoita. Laitoksessa työskentelee 60 henkilöä.

2.5 Tiedekunnan hallinto

Tiedekuntaneuvosto, dekaani, varadekaani, hallintopäällikkö, opintoasiainpäällikkö ja tiedekunnan toimiston henkilökunta hoitavat tiedekunnan yhteisiä asioita. Tiedekuntaneuvostoon valitaan vaaleilla kolmivuotiskaudeksi 14 jäsentä, joista professoreita on kuusi, muuta opetus- ja tutkimushenkilökuntaa neljä ja opiskelijoita neljä. Nykyinen tiedekuntaneuvosto on asetettu 31.12.2013 päättyväksi toimikaudeksi. Tiedekuntaneuvoston kokoukset pidetään Ylistönrinteellä keskiviikkoamuaisin noin joka kolmas viikko.

Tiedekunnan työskentelyä johtaa dekaani. Opintoasioista vastaa varadekaani. Tiedekuntaneuvoston ja dekaanien käsittelemien asioiden valmistelusta ja päätösten toimeenpanosta vastaa tiedekunnan toimisto. Asian voi saada dekaanien tai tiedekuntaneuvoston käsiteltäväksi ottamalla yhteyttä hallinto- tai opintoasiainpäällikköön tai dekaaneihin. Tiedekunnassa käsiteltävistä asioista kannattaa pitää yhteyttä myös tiedekuntaneuvoston opiskelijajäseniin.

Tiedekuntaneuvoston käsiteltäväksi tarkoitettua asiasta on tehtävä esitys vähintään viikkoa ennen kokousta jättämällä se tiedekunnan toimistoon. Tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjat ovat nähtävänä tiedekunnan kotisivuilla (<http://www.jyu.fi/science/tiedekunta/tiedekuntaneuvosto/poeytaekirjat>).

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tiedekuntaneuvosto 1.1.2010-31.12.2013

		Puhelin	Sähköposti
Dekaani, professori Henrik Kunttu	(kem)	260 2552	<i>henrik.m.kunttu@jyu.fi</i>
Professori Markku Kataja	(fys)	260 2365	<i>markku.t.kataja@jyu.fi</i>
Professori Tero Kilpeläinen	(mat)	260 2738	<i>tero.kilpelainen@jyu.fi</i>
Professori Jukka Maalampi	(fys)	260 2373	<i>jukka.maalampi@jyu.fi</i>
Professori Antti Penttinen	(til)	260 2987	<i>antti.k.penttinen@jyu.fi</i>
Professori Jussi Valkonen	(kem)	260 2602	<i>jussi.u.valkonen@jyu.fi</i>
Professori Jari Yläne	(bytl)	260 2240	<i>jari.p.ylanne@jyu.fi</i>
Yliassistentti Leena Lindström	(bytl)	260 4197	<i>leena.m.lindstrom@jyu.fi</i>
Lehtori Rose Matilainen	(kem)	260 2611	<i>rose.b.matilainen@jyu.fi</i>
Yliopistonopettaja Mikko Saarimäki	(mat)	260 2711	<i>mikko.m.saarimaki@jyu.fi</i>
Yliassistentti Timo Sajavaara	(fys)	260 2425	<i>timo.sajavaara@jyu.fi</i>
Opiskelija Jyri Hämäläinen	(fys)		<i>jyphama@jyu.fi</i>
Opiskelija Siiri Latvala	(bytl)		<i>siidfrla@jyu.fi</i>
Opiskelija Jarno Parttimaa	(fys)		<i>japartti@jyu.fi</i>
Opiskelija Petra Vasko	(kem)		<i>pesapava@jyu.fi</i>

3 Opintojen käynnistyminen

3.1 Nimenhuutoalaisuus

Opintojen käynnistyessä jokainen laitos järjestää uusille opiskelijoille alkuinfon, ns. nimenhuutoalaisuuden. Tilaisuudessa esitellään laitoksen toimintaa ja henkilökuntaa sekä uusia opiskelijoita ohjaavat tutorit. Lisäksi jaetaan opiskeluun liittyvää materiaalia. Opintosi lähtevät sujuvasti käyntiin, kun olet läsnä jo tässä alkuinfossa.

3.2 Tutorointi

Uusille opiskelijoille järjestetään pienryhmäohjausta, ns. tutorohjausta. Opiskelijat jaetaan nimenhuutoalaisuudessa ryhmiin, joiden vetäjinä toimivat kokeneemmat saman aineen opiskelijat eli pienryhmäohjaajat, tutorit. Ohjauksen tarkoituksena on tutustuttaa uudet opiskelijat yliopistoon ja opiskeluympäristöön sekä erityisesti oman aineen opiskeluun ja opiskelijoihin.

3.3 Ylioppilaskunnan jäsenyys ja opiskelijakortti

Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta (JYY, <http://www.jyy.fi/>) on opiskelijoiden etu- ja palvelujärjestö, johon kuuluu 12 500 jäsentä. JYY ajaa opiskelijoiden etuja sekä yliopistolla että sen ulkopuolella. Samalla ylioppilaskunta tarjoaa jäsenilleen mahdollisuuden yhteiskunnalliseen toimintaan, kulttuuritoimintaan tai rentoon yhdessäoloon muuten vain. JYYn jäsenet ovat myös osa valtakunnallista opiskelijajärjestöä, Suomen ylioppilaskuntien liittoa SYLiä. SYL edustaa Suomen korkeakouluopiskelijoita valtiovaltaan ja muihin sidosryhmiin päin.

JYYn jäseniä ovat kaikki, jotka ovat maksaneet ylioppilaskunnan jäsenmaksun. Kaikille kandidaatin ja maisterin tutkintoa suorittaville ylioppilaskunnan jäsenyys on yliopistolain mukaan pakollinen. Jäsenyys todistetaan esimerkiksi opiskelijakortilla, johon jäsenmaksun maksamisen jälkeen liimataan lukuvuositarra.

JYYn jäsenenä saat alennuksia esimerkiksi Matkahuollosta, VR:ltä ja opiskelijaruokaloista (Matti-lanniemessä Wilhelmiina ja Piato, Ylistörinteellä Ylistö ja Kvarkki) sekä useista liikkeistä ja palveluista. Edut saat esittämällä opiskelijakorttisi asianomaisessa liikkeessä. Jos sinulla ei ole opiskelijakorttia, voit saada alennukset näyttämällä JYYn jäsenmaksun maksukuittia, jossa on joko JYYn tai yliopiston leima. JYYn jäsenenä sinulla on myös mahdollisuus käyttää hyväksesi ylioppilaskunnan vipikassaa ja vuokratakausta. Ylioppilaskunnalla on lisäksi erilaisia lainattavia tavaroita.

3.4 Käyttäjätunnukset ja niiden aktivointi

Yliopiston atk-palvelujen käyttämistä varten tarvitset käyttäjätunnuksen ja salasanan, joiden avulla voit kirjautua yliopiston atk-järjestelmiin (mm. sähköposti ja Korppi-opintotietojärjestelmä). Nämä tunnukset voit saada kahdella tavalla: Tutorit jakavat ryhmäläisillensä henkilökohtaisen tunnuksen nimenhuutoalaisuudessa TAI voit aktivoida tunnuksen oman verkkopankkitunnuksesi avulla. Tämä palvelu (<http://www.jyu.fi/tupas-tunnistus>) on käytössä elo-syyskuun aikana ja sitä voit käyttää sen jälkeen, kun ilmoittautumisesi yliopistoon on kunnossa. HUOM! Jos sinulla on jo entuudestaan yliopiston käyttäjätunnus, sinun ei luonnollisestikaan tarvitse aktivoida tunnusta uudestaan.

4 Opiskelu

4.1 Yliopisto-opiskelusta

Yliopisto ei ole koulu. Yliopistossa opiskelu on koulumaailmaa itsenäisempää. Opiskelija asettaa itse tavoitteet opiskelulle ja laatii itselleen henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman eli HOPSin. Se merkitsee tavoitteiden ja aikataulujen asettamista opinnoille, sivuaineiden valitsemista ja oman lukujärjestyksen laatimista tarjolla olevista vaihtoehdoista. Yliopistossa opiskelijan on itse rakennettava oma, monipuolinen asiantuntijuutensa. Opiskeluoikeudet ovat varsin laajat, joten erilaisia mahdollisuuksia on runsaasti. Erilaisten oppiaineiden lisäksi on valittavana monia erilaisia opiskelutapoja.

Opiskelu muodostuu tavoitteellisista, sisällön mukaan nimetyistä opintojaksoista (kurseista). Opintojaksot voivat koostua esim. luentosarjasta harjoituksineen, kirjallisuustentistä, seminaarista ja laboratoriotyöskentelystä. Liian optimistisen opiskelusuunnitelman laatimista on syytä varoa, sillä useaa asiaa yhtä aikaa opiskeltaessa on vaara, että ei opi niistä mitään kunnolla, erityisesti fysiikkaa ja matematiikkaa opiskeltaessa ainoastaan poikkeustapauksissa on järkevää sijoittaa viikko-ohjelmaansa enemmän kuin kaksikymmentä luento- tai laskuharjoitustuntia. Tämä näkyy ainekohtaisista malliohjelmistakin. Hyvä on pitää mielessään seuraavat yleiset näkökohdat: Yhtä luentotuntia täydentämään tarvittavan muun työn osuus on suhteellisen suuri. Harjoitustehtävien ratkaisemiseen ja muistiinpanojen selvittelyyn on varattava tarpeeksi aikaa. Lukujärjestystä laadittaessa on huomattava myös kurssiin mahdollisesti sisältyvät laskuharjoitukset ja ohjaukset, joiden lukumäärä on selvitetty opetusohjelmissa. Matematiikan ja fysiikan ensimmäisillä kursseilla laskuharjoituksia ja ohjauksia on yleensä 2-4 tuntia viikossa.

Vaikka yliopisto-opiskelu vaatii itsenäisyyttä ja omatoimisuutta, opiskelijaa ei jätetä yksin: tarjolla on monenlaista opinto-ohjausta niin laitoksissa, tiedekunnissa kuin muualla yliopiston eri yksiköissäkin. Kysy rohkeasti neuvoa, jos tunnet sitä tarvitsevasi!

4.2 Opintojen suunnittelu ja HOPS

Kaikki opiskelijat laativat itselleen henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman eli HOPSin (<http://www.jyu.fi/opiskelu/ohjaus/hops/>). Laatimisessa auttavat tutorin lisäksi pääaineen HOPS-ohjaaja, opintoneuvoja, opettajatutor tai vastaava laitoksen nimeämä henkilö. Opintojen suunnittelun apuna voi käyttää Korppi-opintotietojärjestelmän eHOPS-sovellusta. Suunnittelun helpottamiseksi on olemassa myös malli-HOPSeja. Opiskelusuunnitelma laaditaan ensin kandidaatin tutkintoa ja myöhemmin maisterin tutkintoa varten. Opiskelusuunnitelman hyväksyy laitoksen nimeämä(t) henkilö(t). Muista, että HOPSia saa päivittää!

Suoraan maisteriopinnot, maisterikoulutukseen tai maisteriohjelmiin valitut tekevät HOPSinsa yhdessä laitoksen opintoneuvojan kanssa. Opiskelusuunnitelmaa tehtäessä selvitetään ensin aieman tutkinnon sisältö ja mahdollisista muista opinnoista saatavat korvaavuudet. Tämän jälkeen laaditaan suunnitelma mahdollisista aiempaa tutkintoa täydentävistä opinnoista, ns. siltaopinnoista, sekä maisterin tutkintoa varten suoritettavista opinnoista.

4.3 Lukuvuosi ja jaksot

Jyväskylän yliopistossa lukuvuosi koostuu syys- ja kevätlukukaudesta, jotka kumpikin jaetaan kahteen opetusjaksoon. Näiden lisäksi on kesäkausi. Syyslukukauden jaksoista käytetään lyhenteitä S1 ja S2, kevätlukukauden jaksoista vastaavasti K1 ja K2. Lukuvuosi alkaa virallisesti 1.8. ja päättyy seuraavan vuoden heinäkuun lopussa eli 31.7. Ensimmäinen opetusjakso alkaa kuitenkin syyskuun alussa. Kurssit voivat kestää yhden tai useamman jakson ja niiden pituus voi olla myös lyhyempi kuin yksi jakso.

2010-2011 opetusjaksot ja lomät:

Yliopiston avajaiset	1.9.2010
Syyslukukausi 2010	1. jakso (S1): 1.9.-22.10. 2. jakso (S2): 25.10.-17.12.
Kevätlukukausi 2011	1. jakso (K1): 10.1.-11.3. 2. jakso (K2): 14.3.-20.5. Pääsiäistäuko: 18.-25.4.
Kesäkausi 2011	23.5.-30.6.

4.4 Opintojaksot eli kurssit

Kullakin opintojaksolla (kurssilla) on oma koodinsa, jossa on 7 merkkiä. Koodin 3 ensimmäistä merkkiä kuvaavat yleensä oppiainetta (esim. BIO = biologia, SMB = solu- ja molekyylibiologia, FYS = fysiikka, KEM = kemia, MAT = matematiikka, TIL = tilastotiede). Neljäs merkki kuvaa opintojakson vaativuustasoa: Y = yleisopinnot, P = perusopinnot, A = aineopinnot, S = syventävät opinnot, J = jatko-opinnot. Viidennen merkin merkitys vaihtelee siten, että useimmiten kurssin vaatimustaso kasvaa numeron kasvaessa.

Jokainen opintojakso eli kurssi on mitoitettu opintopisteillä (op). Opintopisteissä mitattuna opiskelijan vuotuinen työpanos on keskimäärin 60 op eli 1600 tuntia.

4.5 Opintokokonaisuudet

Yliopistotutkinnot muodostuvat opintokokonaisuuksista, jotka puolestaan koostuvat opintojaksoista. Lisäksi tutkintoihin kuuluu esimerkiksi kieli- ja viestintäopintoja. Kun saat kaikki tiettyyn opintokokonaisuuteen kuuluvat opinnot suoritetuksi, ota yhteyttä asianomaisen ainelaitoksen amanuenssiin tai opintoasioita hoitavaan sihteeriin ja pyydä, että laitos kokoaa opintokokonaisuuden ja arvostelee sen.

Perusopinnot

Opiskelu aloitetaan yleensä opiskeltavan aineen perusopinnoista. Perusopintojen minimilaaajuus on 25 opintopistettä (op).

Aineopinnot

Perusopintojen jälkeen suoritetaan aineopinnot. Niiden minimilaaajuus on 35 opintopistettä (op). Yhdessä perusopintojen kanssa ne muodostavat siten vähintään 60 op laajuiset perus- ja aineopinnot. Pääaineen perus- ja aineopintoihin kuuluu 6-9 op laajuinen kandidaatintutkimus.

Syventävät opinnot

Syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 opintopistettä (op). Syventäviin opintoihin kuuluu pro gradu -tutkielma, jonka laajuus on 30 op, aineenopettajiksi valmistuvilla 20 op.

4.6 Korppi-opintotietojärjestelmä (korppi.jyu.fi)

Korppi tulee jokaiselle opiskelijalle tutuksi heti opintojen alussa. Korppi on monipuolinen opintotietojärjestelmä, joka tarjoaa tietoa ja työvälineitä sekä opiskelijoille että opettajille. Korpista löytyvät Jyväskylän yliopiston ainelaitosten ja kielikeskuksen tarjoamien kurssien kuvaukset sekä luento-, harjoitus- ja ohjausajat. Opiskelijan näkökulmasta Korpin tärkeimpiä toimintoja ovat kurseille ja tentteihin ilmoittautuminen sekä opiskelusuunnitelman laatimiseen tarkoitettu eHOPS-työkalu.

Korppiin tulee näkyviin lista kaikista niistä kursseista, joille olet ilmoittautunut. Kalenterin avulla voit näppärästi koota oman lukujärjestyksesi. Korpin opinto-otoiminnon avulla näet myös kaikki opintorekisterissä olevat suorituksesi. Lisätietoja Korpista ja ohjausta Korpin käyttöön löydät osoitteesta <http://korppi.jyu.fi>.

4.7 JORE

Jyväskylän yliopiston opintorekisterijärjestelmä on nimeltään JORE. JOREen on tallennettu kaikkien opiskelijoiden yhteystiedot, opinto-oikeudet ja suoritustiedot. JORE ja Korppi kommunikoivat keskenään siten, että kurssien suoritustiedot löytyvät molemmista. Viralliset opintorekisteriotteet tuostetaan JOREsta.

Opinto-ote ja opiskelutodistus

Opintosuoritukset viedään opintorekisteriin sillä laitoksella, joka on järjestänyt opetuksen. Opiskelijapalvelut lähettää kerran vuodessa (heinä-elokuussa) kaikille läsnäoleville perustutkinto-opiskelijoille maksutta virallisen opinto-otteen. Muina aikoina maksullisia virallisia opinto-otteita saat opiskelijapalveluista (T-rakennus, 2 kerros) ja tietohallintokeskuksen palvelupisteestä. Tarvittaessa voit saada myös englanninkielisen opinto-otteen, josta käy ilmi opintojen laajuus ECTS-järjestelmän (European Course Credit Transform System) mukaisina yksiköinä. Omia opintojasi voit seurata Korpista tai sähköpostiin Korpista tilattavalla epävirallisella opinto-otteella.

Jos tarvitset jotakin viranomaista varten todistuksen siitä, että opiskelet Jyväskylän yliopistossa, voit saada opiskelutodistuksen tiedekunnan toimistosta.

4.8 Yliopiston kirjasto

Jyväskylän yliopiston kirjasto tarjoaa käyttöösi laajat painetut ja elektroniset kokoelmat. Matemaattis-luonnontieteellisten aineiden kirjallisuutta on sijoitettu sekä pääkirjastoon että Ylistönrinteen kirjastoon ja Mattilanniemen kirjastoon. Kirjojen tarkempi sijainti ja saatavuustiedot selviävät JYK-DOK-tietokannasta (<http://jykdok.linneanet.fi>). Elektroniseen aineistoon pääsee käsiksi NELLI-tiedonhakuportaalin (<http://www.nelliportaali.fi>) kautta.

Kirjasto tarjoaa myös tiedonhakupalveluita sekä koulutus- ja neuvontapalveluita. Koulutuksissa perehdytetään mm. elektronisiin lehtiin ja muihin verkkoaineistoihin. Kirjaston graduklinikat auttavat graduntekijöitä ratkomaan tiedonhaun ongelmia. Verkkopalveluita voi hyödyntää myös kotikoneelta etäkäyttäjänä. Lisätietoja kokoelmista ja palveluista löytyy esim. kirjaston kotisivujen (kirjasto.jyu.fi/) kautta.

Mattilanniemen kirjasto ja Ylistönrinteen kirjasto ovat avoinna maanantaista perjantaihin klo 10-16, syys- ja kevätlukukauden aikana ne ovat avoinna myös maanantaista torstaihin klo 16-18 opiskelija-voimin. Luonnontieteiden opiskelijat päivystävät, antavat lainoja ja auttavat tarvittaessa muutenkin esimerkiksi tiedonhankinnassa.

4.9 Erilaiset opiskelumuodot

Opetamme sinua tunnistamaan ongelmia, ratkaisemaan niitä ja esittämään ratkaisun. Opetamme myös näkemään ongelmat haasteina ja mahdollisuuksina.

Luennot

Luennot sisältävät tiettyyn opintojaksoon kuuluvan teorianosan. Luentojen kuunteleminen ei riitä kurssien omaksumiseksi, puuttuuhan luennoista opiskelijan oma panos lähes täysin. Helposti omaksettavien asioiden osalta riittää ehkä luennoilla esitetyn kertaus esim. muistiinpanoista tai sopivasta oppikirjasta, mutta varsinkin fysiikan ja matematiikan luennot ovat asiasisällöltään siinä määrin tiiviitä, että varsinainen opiskelu ja esitetyn asian ymmärtäminen tapahtuvat vasta jälkeenpäin harjoitustehtäviä ratkottaessa.

Oppiaineet pyrkivät keskustelemaan luennointiin. Luennoilla kannattaa olla aktiivinen ja esittää kysymyksiä luennoitsijalle. Tällä tavoin mahdollisesti epäselviksi jääneet asiat selviävät ja esille tulee uusia näkökulmia.

Laskuharjoitukset ja ohjaukset

Laskuharjoituksissa ja ohjauksissa käsitellään luentoihin liittyviä ja niitä selventäviä harjoitustehtäviä. Ne eroavat toisistaan siinä, että ohjauksissa tehtävät annetaan tilaisuuden alussa ja niitä ratkaistaan yhdessä ohjausten pitäjän ja muiden opiskelijoiden kanssa. Laskuharjoituksissa käsitellään

yhdessä aikaisemmin luennolla jaettuja tehtäviä, joita opiskelija on ratkaissut ennen varsinaista laskuharjoitustilaisuutta. Harjoitustehtävien ratkaiseminen valaisee opetettuja teorioita ja luo harjaannusta tieteelliseen ajattelutapaan, jonka omaksumiseen koko opiskelu tähtää.

Kirjallisuus

Matemaattis-luonnontieteellinen kirjallisuus on enimmäkseen englanninkielistä, mutta kansainvälinen ammattisanasto ja kielestä riippumattomat kaavat helpottavat lukemista. Vieraskielisiä kirjoja on hyvä totutella käyttämään alusta alkaen, jotta välttäisi kielivaikeudet opintojen myöhemmässä vaiheessa, jolloin opeteltavat asiat ovat mutkikkaampia. Lisäksi erityisesti omaan alaan liittyvä englannin kielen taito on tärkeä osa opintojen aikana syntyvää ammatillista osaamista.

Tentit

Luentokurssit suoritetaan joko välikokeilla, joiden määrä vaihtelee yhdestä kolmeen kurssin laajuudesta riippuen, tai koko kurssin kattavilla loppukokeilla. Välikokein tentittäessä edellytetään tavallisesti, että opiskelijat osallistuvat aktiivisesti kurssiin liittyviin laskuharjoituksiin tai muihin harjoituksiin.

Laboratoriotyöskentely ja kenttäkurssit

Laboratoriotyöskentely kuuluu luonnontieteisiin. Laitokset järjestävät töihin perehdyttäviä sekä työturvallisuuteen liittyviä kursseja. Laboratoriotöihin liittyy usein myös kirjallinen osa, työselostuksen laadinta. Työselostus on pienimuotoinen tutkimusselostus, ja sen laadintaa koskevat periaatteessa samat säännöt kuin tieteellisen raportin laatimista. Tyypillisesti työselostus sisältää seuraavat asiat: ongelman ja tutkimuskohteen esittely, oletetut lähtökohdat, koejärjestely, johtopäätökset laskelmineen ja virhearvioineen ja tulosten arviointi.

Ollennainen osa bio- ja ympäristötieteiden opiskelua ovat kenttäkurssit. Useimmat asiat oppii parhaiten itse tekemällä ja siksi monia kursseja pidetään luonnossa. Hyvät puitteet tähän tarjoaa Konneveden tutkimusasema.

Seminaari

Seminaari sijoittuu yleensä kandidaatti- tai maisteriopintojen loppuvaiheeseen ennen tutkielman laatimista, mutta esimerkiksi bio- ja ympäristötieteissä järjestetään opintojen kuluessa useita seminaareja, ensimmäiset jo toisen opiskeluvuoden aikana. Seminaarissa perehdytään tieteenalan tutkimusmenetelmiin ja teoriaan sekä niiden soveltamiseen tutkimustyössä. Samalla tutustutaan tutkimuksen etenemiseen eri vaiheissa sekä kirjallisuuden etsintään ja käyttöön. Opiskelija esittää seminaarin aikana yleensä ainakin yhden alustuksen ja toimii toisten opiskelijoiden laatimien esitysten arvioijana. Tässä yhteydessä opiskelija harjaantuu tieteellisen esityksen laadintaan, kirjalliseen ja suulliseen esitykseen sekä tieteenalaa ja tutkimusmenetelmiä koskevaan kriittiseen keskusteluun.

Tutkielmat

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvä kandidaatintutkielma perehdyttää opiskelijan lähdemateriaalin käyttöön ja kehittää hänen kirjallista esitystaitoaan. Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvä pro gradu -tutkielma perehdyttää opiskelijan laajasti ja syvällisesti annettuun pääaineen ongelmakokonaisuuteen. Opettajiksi valmistuvilla pro gradu -tutkielman aihe voi liittyä myös aineididaktiikkaan.

Kypsyysnäyte

Opiskelija tulee kypsyys- eli maturiteettikokeeseen tehtyään oman alansa tutkintoon vaadittavan tutkielman. Kypsyyskokeessa opiskelijan on valvotussa koetilaisuudessa osoitettava oman tieteenalansa ja yleensä suomen tai ruotsin kielen hallintaa. Ulkomainen opiskelija kirjoittaa kypsyysnäytteensä useimmiten englannin kielellä. Opiskelija voidaan myös vapauttaa kielitaidon osoittamisesta kypsyysnäytteessä. Dekaanin päättäessä vapauttamisesta tutkielman ohjaajaa kuultuaan.

Työharjoittelu

Koulutukseen voi sisältyä pakollista tai valinnaista työharjoittelua enintään 10 opintopistettä siten kuin opetussuunnitelmassa tarkemmin määrätään. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelijaa työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa tieteellistä tietoa käytäntöön. Opiskelijan tulee sopia

etukäteen laitoksellaan harjoittelupaikasta ja -ajasta sekä ohjaajasta ja valvojasta. Laitos nimeää harjoittelupaikalle ohjaajan ja vastaa harjoittelun ohjaamisesta ja valvomisesta. Opiskelijan tulee laatia harjoittelustaan kirjallinen selostus. Mikäli selostus hyväksytään, voidaan harjoittelu lukea opintosuorituksiksi siten, että harjoittelun luonteesta riippuen 2-4 harjoitteluviikkoa vastaa kahta opintopistettä.

4.10 Tenttiminen

Tenttiin (väli- tai loppukoe) voivat osallistua vain läsnäoleviksi kirjautuneet ja tenttiin ilmoittautuneet opiskelijat. Tenttitilaisuudessa on pystyttävä tarvittaessa todistamaan henkilöllisyytensä esim. opiskelijakortilla. Tentteihin ilmoittaudutaan viikkoa ennen tenttiä Korpin kautta (*korppi.jyu.fi*) tai laitokselle jätettävällä ilmoittautumislomakkeella. Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa on laitoskohtaiset tenttipäivät.

Jos et pääse osallistumaan tenttiin, johon olet ilmoittautunut, muista perua ilmoittautumisesi! Turhat tentti-ilmoittautumiset aiheuttavat laitoksille paljon lisätyötä.

4.11 Arvostelu

Tenttien ym. opintosuoritusten tulokset on yliopiston tutkintösäännön mukaan julkistettava kahden viikon kuluessa siitä, kun opettaja on saanut suoritukset arvioitavakseen. Tutkielman tarkastajien on annettava lausunto tiedekunnalle kuukauden kuluessa siitä, kun työ on jätetty lopullisessa muodossa tarkastettavaksi. Opintosuoritusten tulee olla opintorekisterissä viimeistään viikon kuluttua tulosten julkistamisesta. Opiskelijalla on tenttituloksen lisäksi oikeus saada tieto arvosteluperusteiden soveltamisesta opintosuoritukseensa. Hänelle on myös varattava tilaisuus tutustua arvosteltuun opintosuoritukseensa.

Opintojakson arvostelu

Seuraavat periaatteet ovat voimassa vielä lukuvuoden 2010-2011 ajan. Hyväksytty opintojakso arvioidaan kokonaislukuasteikoilla 1-5, jota vastaa sanallinen asteikko välttävä – tyydyttävä – hyvä – kiitettävä – erinomainen. Vaihtoehtoisesti opintojakso voidaan arvioida asteikolla hyväksytty – hylätty.

Perus- ja aineopintojen sekä syventävien opintojen arvostelu

Opintokokonaisuudet (esim. perusopinnot 25 op tai perus- ja aineopinnot 60 op, syventävät opinnot) arvioidaan sanallisesti viisiportaisella asteikolla välttävä – tyydyttävä – hyvä – kiitettävä – erinomainen. Opintokokonaisuuden arvolause määryytyy opetussuunnitelmissa ilmoitetulla tavalla lasketta- vasta keskiarvosta seuraavasti:

välttävä	1,00 – 1,59
tyydyttävä	1,60 – 2,49
hyvä	2,50 – 3,49
kiitettävä	3,50 – 4,39
erinomainen	4,40 – 5,00

Kandidaatintutkielman arvostelu

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan kandidaatintutkielmat arvioidaan asteikolla hyväksytty – hylätty. Opiskelijan toivomuksesta kandidaatintutkielman nimi merkitään näkyviin luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon todistukseen.

Pro gradu -tutkielman arvostelu

Pro gradu -tutkielmien arvioinnissa käytetään seitsenportaista asteikkoa: approbatur – lubenter approbatur – non sine laude approbatur – cum laude approbatur – magna cum laude approbatur – eximia cum laude approbatur – laudatur. Pro gradun nimi ja arvolause merkitään aina filosofian maisterin tutkinnon todistukseen

Jatko-opintojen arvostelu

Jatko-opinnot arvostellaan joko arvolauseella hyväksytty tai viisiportaisella asteikolla välttävä – tyydyttävä – hyvä – kiitettävä – erinomainen.

4.12 Aiemmin suoritettut opinnot ja korvaavuudet

Tutkintoasetuksen mukaan opiskelija saa tutkintoa suorittaessaan yliopiston päätöksen mukaan lukea hyväkseen muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa korkeakoulussa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamia opintoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla. Opiskelija saa yliopiston päätöksen mukaan lukea hyväkseen sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja myös muulla tavoin osoitetulla osaamisella.

Opiskelijalla voi olla laaja kirjo aiemmin suoritettuja eritasoisia tai -laajuisia opintoja. Aiempien opintojen sisällyttäminen uuteen tutkintoon tai tutkintoon kuuluvien opintojen korvaaminen aiemmillä opinnoilla riippuu aiemman opintosuorituksen tyypistä, tasosta ja laajuudesta. Korvaavuudella tarkoitetaan aiemman opintosuorituksen ”muuntamista” jonkin laitoksen opintosuoritukseksi. Hyväksilukemisella (sisällyttämisellä) tarkoitetaan sitä, että opiskelijan aiempia opintoja merkitään uuteen tutkintoon sisältyviksi muualla suoritettuina opintoina.

Aiemmin suoritettut opinnot on hyvä käsitellä heti opintojen alussa HOPSia laadittaessa ja hyväksytessä. Laitosten amaneussit, opintoneuvojat ja HOPS-ohjaajat opastavat asiassa. Opintosuoritusten korvaavuudet käsitellään aina siinä yksikössä, joka vastaa korvattavan opintojakson järjestämisestä (esim. fysiikan korvaavuudet fysiikan laitoksella). Tiedekunta tai laitos voi päättää aiempien opintojen, erityisesti aiempien tutkintojen tai opintokokonaisuuksien, hyväksilukemisesta tutkintoon.

Aiemmin suoritetuista opinnoista tarvitaan virallinen opinto-ote ja aiemmasta tutkinnosta tutkintotodistuksen oikeaksi todistettu kopio. Yksittäisten suoritusten korvaavuuden tai hyväksilukemisen ratkaisemiseen tarvitaan tapauskohtaisesti myös kuvaus suoritettujen opintojakson sisällöstä.

4.13 Täydentävät opinnot

Maisteriopintoihin, -koulutukseen tai -ohjelmiin valittujen opiskelijoiden voidaan edellyttää suoritettavan maisterin tutkintoon kuuluvien opintojen lisäksi myös ns. täydentäviä opintoja (siltaopintoja), joilla aiemman tutkinnon aikana saatu osaaminen saatetaan maisteriopintojen alun vaatimalle tasolle. Täydentävien opintojen enimmäismäärä on 60 opintopistettä, joka vastaa yhden vuoden opintoja. Jo maisterivaiheeseen valinnan yhteydessä on alustavasti kartoitettu kunkin opiskelijan tarvitsemat täydentävät opinnot. Maisteriopintojen alussa täydentävät opinnot määritellään opiskelijan henkilökohtaisessa opiskelusuunnitelmassa, HOPSissa.

5 Opintoneuvonta

5.1 Tiedotuskanavat

WWW-sivut

Yleistä yliopisto-opintoihin liittyvää tietoa löydät yliopiston Isa-opiskelijaportalista (<http://www.jyu.fi/isa>). Kieli- ja viestintäopinnoista kerrotaan Kielikompassissa (<http://kielikompassi.jyu.fi/>). Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan (<http://www.jyu.fi/science/>), bio- ja ympäristötieteiden laitoksen (<http://www.jyu.fi/bioenv/>), fysiikan laitoksen (<http://www.jyu.fi/fysiikka/>), kemian laitoksen (<http://www.jyu.fi/kemia/>) sekä matematiikan ja tilastotieteen laitoksen (<http://www.jyu.fi/science/laitokset/maths/>) sivuilta löydät tietoa opiskelusta tiedekunnassa ja sen eri laitoksilla. Myös useilla kursseilla on omat www-sivunsa. Muiden tiedekuntien järjestämästä opetuksesta saat tietoa niiden www-sivuilta ja oppaista.

Sähköpostilistat

Tiedotuksessa käytetään myös sähköpostia. Uusista opiskelijoista tehdään vuosittain sähköpostilistat laitosten ja tiedekunnan käyttöön tiedotusta ja opintoneuvontaa varten. Opettajat lähettävät opintoihin liittyviä tiedotuksia kursseilleen ilmoittautuneille opiskelijoille. Muista myös huolehtia, että olet mukana ainejärjestösi sähköpostilistalla. Tutorit opastavat asiassa opintojen käynnistyessä.

5.2 Opintoneuvonta ainelaitoksilla

Bio -ja ympäristötieteet, Ylistönrinne, Ambiotica

Amanuenssi Paula Sarkkinen	YAC310.1	260 2220	bytlama@jyu.fi
Lehtori Jari Haimi (BIO, OPE)	YAC313.2	260 2303	jari.m.haimi@jyu.fi
Yliassistentti Elisa Vallius (EKO)	YAC415.1	260 2308	elisa.m.vallius@jyu.fi
Assistentti Hilikka Reunanen (SMB)	YAC215.1	260 2223	hilikka.reunanen@jyu.fi
Lehtori Timo Marjomäki (WET)	YAC313.1	260 2324	timo.j.marjomaki@jyu.fi
Yliassistentti Kari Hänninen (YMP)	YAC115.2	260 2313	kari.i.hanninen@jyu.fi

Fysiikka, Ylistönrinne

Amanuenssi Soili Leskinen	FL217	260 2370	soili.leskinen@jyu.fi
Yliassistentti Juha Merikoski	FL219	260 2378	juha.t.merikoski@jyu.fi

Kemia, Ylistönrinne

Amanuenssi Leena Mattila	E422	260 2504	leena.m.mattila@jyu.fi
Yliassistentti Jouni Välisaari	F520	260 2621	jouni.k.valisaari@jyu.fi

Matematiikka, Mattilanniemi

Amanuenssi Hannele Säntti-Ahomäki	MaD357	260 2703	hannele.santti-ahomaki@jyu.fi
Lehtori Ari Lehtonen	MaD374	260 2718	ari.t.e.lehtonen@jyu.fi

Tilastotiede, Mattilanniemi

Amanuenssi Sari Eronen	MaD319	260 2992	sari.eronen@jyu.fi
Lehtori Annaliisa Kankainen	MaD331	260 2982	annaliisa.kankainen@jyu.fi

5.3 Opintoneuvonta tiedekunnassa

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan yleisestä opintoneuvonnasta vastaa opintoasiainpäällikkö. Hän on tavattavissa tiedekunnan toimistossa Mattilanniemessä (MaD145, puh. (014) 260 2204, mlopsiht@jyu.fi). Hän neuvoa mm. opinto-oikeutta, tutkintoja ja opiskelijoiden oikeusturvaa koskeissa kysymyksissä.

Opintoasioissa voit ottaa yhteyttä myös osastosihteeri Helena Niemiseen (MaD 142, puh. (014) 260 2202, helena.p.nieminen@jyu.fi) tai osastosihteeri Helena Pursiaiseen (MaD142, puh. (014) 260 2205, helena.s.pursiainen@jyu.fi).

5.4 Opintoneuvonta ja -ohjaus muualla yliopistossa

Opiskelijapalvelut

Seminaarinmäen kampuksella T-rakennuksessa toimiva opiskelijapalvelut-yksikkö (<http://www.jyu.fi/hallintokeskus/koulutuspalvelut/opiskelijapalvelut/>) antaa kaikkia yliopisto-opiskelijoita koskevaa yleistä opintoneuvontaa. Lisäksi opiskelijapalvelut ottaa vastaan ilmoittautumisia, hoitaa opintotukiasioita, hoitaa laitosten ohella opiskelija- ja opintosuoritusrekisteriä sekä vastaa näihin liittyviin tiedusteluihin. Sähköpostitse voit kysyä neuvoa osoitteesta opiskelijapalvelut@jyu.fi.

Opintotuki

Jyväskylän yliopisto-opiskelijoiden opintotukiasioita (<http://www.jyu.fi/hallintokeskus/koulutuspalvelut/opiskelijapalvelut/opintotuki>) hoidetaan Jyväskylän yliopistossa opintotukilain perusteella ja yliopiston ja Kansaneläkelaitoksen sopimuksen mukaan. Yliopistossa käsitellään opintotukihakemukset, olosuhdemuutosilmoitukset, tulovalvonta, opintotuen maksatukseen ja muut opintotukeen liittyvät asiat. Yliopistolla on opintotukilautakunta, jonka tehtävänä on määrittellä kesäopintojen ja ulkomailla harjoitettavien opintojen päätoimisuuskriteerit sekä seurata opinnoissa edistymistä. Opintotukea koskevia asioita voit tiedustella sähköpostitse opintotuki@jyu.fi.

Ura- ja rekrytointipalvelut

Ura- ja rekrytointipalvelut (Rekry, <https://www.jyu.fi/hallintokeskus/koulutuspalvelut/rekrytointi/>) täydentää ohjauspalveluillaan oman ainelaitoksen antamaa oppiainekohtaista opintoneuvontaa. Rekry tarjoaa oppiainerajat ylittävää ja yhdistävää neuvontaa esimerkiksi muiden laitosten oppiainerajonnasta esim. sivuaineopintoja suunniteltaessa. Palveluja kannattaa hyödyntää opintojen suunnittelun tukena koko opiskeluajan. Rekry auttaa kaikissa työelämään ja työllistymiseen liittyvissä kysymyksissä. Rekryn keskeisenä tehtävänä on myös edesauttaa yliopiston ja elinkeinoelämän vuoropuhelua ja yhteistyötä. Halukkaat voivat liittyä Rekryn ylläpitämälle sähköpostilistalle, jolla työnantajat ympäri maata etsivät uusia työntekijöitä. Listalla tiedotetaan myös esim. CIMOn harjoitteluohejelmista.

Esteetön yliopisto

Esteettömän yliopiston tavoitteena ovat toimintatavat ja ympäristöt, joiden käyttäjänä ja kehittäjänä mahdollisimman moni opiskelija ja henkilöstön jäsen voi kokea itsensä tervetulleeksi ja arvostetuksi sekä keskittyä toimintaansa ilman toissijaisia ongelmia. Jos sinulla on esim. lukihäiriö tai jokin vamma, joka vaikeuttaa opintojasi tai jonka vuoksi tarvitset erityisjärjestelyjä, ota yhteyttä oman laitoksesi amanuenssiin tai tiedekunnan opintoasiainpäällikköön. Lisätietoa esteettömyydestä ja tarjolla olevista yksilöllisistä tukipalveluista vammaisille opiskelijoille löydät osoitteesta <http://www.jyu.fi/opiskelu/opinnoista/opiskelijanopas/esteettomyys/>.

5.5 Luonnontieteet Suomessa -portaali

Jos olet kiinnostunut luonnontieteellisestä koulutuksesta ja tutkinnoista eri yliopistoissa, alalta valmistuneiden työtehtävistä ja jatkokoulutusmahdollisuuksista, löydät lisätietoja asiasta eri yliopistojen luonnontieteellisten tiedekuntien yhteisestä www-portaalista <http://www.luonnontieteet.fi/>. Portaalissa kerrotaan alan koulutuksesta, tutkinnoista ja erilaisista opiskeluvaihtoehdoista Suomessa. Portaalista on linkit tiedekuntien ja laitosten sivuille, joilta löytyvät yksityiskohtaiset kuvaukset tiedekuntien antamasta opetuksesta. Portaali on tarkoitettu palvelemaan niin lukiolaisten, opinto-ohjaajien ja kouluviranomaisten kuin myös koti- ja ulkomaisten yliopistojen ja opiskelijoiden sekä opetus- ja kulttuuriministeriön ja työnantajien tiedontarpeita.

6 Opinto-oikeudet ja tutkinnot

6.1 Opinto-oikeudet

Matemaattis-luonnontieteelliseen tiedekuntaan hyväksytyllä opiskelijalla on oikeus suorittaa sekä luonnontieteiden kandidaatin tutkinto että ilman eri hakua filosofian maisterin tutkinto sillä alalla tai siinä pääaineessa, johon hänet on hyväksytty. Jos opiskelijaksi hakeva on jo suorittanut kandidaatin tutkinnon tai ammattikorkeakoulututkinnon, hänelle voidaan antaa opinto-oikeus pelkästään maisterin tutkintoon.

6.1.1 Perusopinto-oikeus

Pääaineen opinto-oikeus

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijaksi hyväksytyt saa pääaineen opinto-oikeuden johonkin tiedekunnan oppiaineeseen tai oppiaineryhmään. Jälkimmäisessä tapauksessa pääaine valitaan oppiaineryhmään kuuluvista aineista myöhemmin laitoksen määräämällä tavalla. Pääaine on se aine, jossa opiskelija suorittaa kandidaatin tai maisterin tutkinnon.

Sivuaineiden opinto-oikeudet

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat saavat vapaasti suorittaa tiedekunnan kaikissa aineissa sivuaineinaan perus- ja aineopinnot, fysiikassa, kemiassa, matematiikassa ja tilastotieteessä myös syventävät opinnot. Ympäristötieteen syventävien opintojen opinto-oikeutta haetaan vapaamuotoisella hakemuksella 30.4. ja 31.10. päättyvinä hakuajoina. Biologian alan syventäviin opintoihin ei anneta sivuaineoikeuksia. Tiedekunnan opiskelijoilla on oikeus suorittaa tietyin edellytyksin perus- ja aineopintoja yliopiston muissa tiedekunnissa ja yliopistojen välisen JOO-sopimuksen mukaisesti myös muissa yliopistoissa. Erityisesti informaatioteknologian tiedekunta on päättänyt, että matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoilla on oikeus suorittaa vapaasti sekä tietotekniikan perus- ja aineopinnot että tietotekniikan syventävät opinnot. Sivuaineopiskelijoiden on syytä huomioda, että monille kursseille on määritelty esitietovaatimuksia ja usein myös opiskelijoiden määrä on rajoitettu.

6.1.2 Jatko-opinto-oikeus

Jatko-opiskelijaksi voidaan hyväksyä filosofian maisterin tutkinnon tai vastaavan koti- tai ulkomaisen tutkinnon tai vastaavat opinnot suorittanut, jolla katsotaan olevan edellytykset jatkokoulutukseen jossakin tiedekunnan oppiaineessa. Erityistapauksissa matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi voidaan hyväksyä luonnontieteiden kandidaatin tai vastaavan tutkinnon suorittanut. Jatko-opiskelijaksi hyväksytyllä on oikeus suorittaa filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkinto. Haku jatkokoulutukseen päättyy vuosittain 30.4. ja 31.10.

6.2 Tutkinnot

Tutkintoasetuksen (794/2004) mukaisten tutkintojen mitoituksena käytetään opintopisteitä (op). Perusopinnot ovat laajuudeltaan 25 op, perus- ja aineopinnot yhdessä 60 op. Pääaineen syventävien opintojen ja niitä vastaavien opintokokonaisuuksien (maisteriopintojen) laajuus on aineenopettajaksi opiskelevilla vähintään 60 op ja muilla maisterin tutkintoa suorittavilla vähintään 80 op.

6.2.1 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto

Luonnontieteiden kandidaatin (LuK) eli alemman korkeakoulututkinnon laajuus on 180 opintopistettä. Päätömisesti opiskellen tutkinto voidaan suorittaa kolmessa lukuvuodessa. Kandidaatin tutkintoon johtavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle tutkintoon kuuluvien pää- ja sivuaineiden tai niihin rinnastettavien kokonaisuuksien perusteiden tuntemus, edellytykset alan kehityksen seuraamiseen ja valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin. Koulutus antaa edellytykset myös ylemmän korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen ja hankitun tiedon soveltamiseen työelämässä. Koulutus perustuu tutkimukseen ja alan ammatillisiin käytäntöihin.

LuK-tutkinnon yleisrakenne tiedekunnassa

Pääaineopinnot Pääaineen opintoja yhteensä vähintään 80 op. Pääaineopintoihin sisältyy kandidaatintutkimus ja kypsyysnäyte. Tutkielman laajuus on 6-9 op.
Sivuaineopinnot Yksi perus- ja aineopintokokonaisuus, 60 op, tai kaksi perusopintokokonaisuutta yhteensä 50 op. Sivuaineina tutkintoon voi liittää myös niitä avoimessa yliopistossa tarjolla olevia opintokokonaisuuksia, joita yliopiston ainelaitokset eivät järjestä, esim. luonnontutkimuksen perusopinnot, henkilöstöjohtamisen perus- ja aineopinnot sekä kirjoittamisen perus- ja aineopinnot.
Kieli- ja viestintäopinnot Opintoihin on sisällyttävä puhe- tai kirjoitusviestintää 2 op, toista kotimaista kieltä 2 op ja vierasta kieltä 2 op. Kieli- ja viestintäopintojen laajuus on vähintään 6 op.
Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS 1 op
Valinnaiset opinnot Valinnaisia opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuus on 180 op.

6.2.2 Filosofian maisterin tutkinto

Filosofian maisterin (FM) tutkinto on luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon tai vastaavan koulutuksen pohjalta suoritettu ylempi korkeakoulututkinto, jonka laajuus on 120 opintopistettä. Päätömisesti opiskellen tutkinto voidaan suorittaa kahdessa lukuvuodessa.

Maisterin tutkinnon tavoitteena on antaa opiskelijalle pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden hyvä tuntemus ja sivuaineiden perusteiden tuntemus taikka, jos koulutus on järjestetty koulutusohjelmalla, koulutusohjelmaan kuuluvien syventävien opintojen hyvä tuntemus sekä valmiudet tieteellisen tiedon ja menetelmien soveltamiseen. Koulutus antaa valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä ja valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen. Koulutus perustuu tutkimukseen ja alan ammatillisiin käytäntöihin.

FM-tutkinnon yleisrakenne tiedekunnassa

Pääaineopinnot Pääaineen syventävät opinnot vähintään 80 op, opettajaksi opiskelevilla vähintään 60 op. Pääaineopintoihin sisältyy pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte. Tutkielman laajuus on 30 op, opettajaksi opiskelevilla 20 op.
Sivuaine- sekä kieli- ja viestintäopinnot Ei-alempaan korkeakoulututkintoon tai vastaavaan koulutukseen sisälly sivuaine- ja kieli- ja viestintäopintoja vähintään LuK-tutkintoon vaadittava määrä, ne tulee suorittaa FM-tutkintoa varten.
Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS 1 op
Valinnaiset opinnot Valinnaisia opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuus on 120 op.

Aineenopettajankoulutus

Aineenopettajankoulutuksessa ylempään ja alemman korkeakoulututkinnon yhdessä sisältämiin opintoihin kuuluvat kahden opetettavan aineen opinnot, pääaineessa perus- ja aineopinnot sekä syventävät opinnot ja sivuaineessa perus- ja aineopinnot. Näiden lisäksi opintoihin kuuluvat 60 op laajuiset opettajan pedagogiset opinnot.

Täydentävät opinnot

Pelkästään maisterin tutkintoa suorittamaan valitut opiskelijat voivat joutua suorittamaan 120 opintopisteen maisteriopintojen lisäksi alempaa korkeakoulututkintoa täydentäviä opintoja (max. 60 opintopistettä). Täydentävistä opinnoista sovitaan henkilökohtaisen opintosuunnitelman eli HOPSin laatimisen yhteydessä. Täydentävät opinnot eivät sisälly maisterin tutkintoon.

6.2.3 Filosofian tohtorin ja filosofian lisensiaatin tutkinto

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi otetaan filosofian tohtorin (FT) tai filosofian lisensiaatin (FL) tutkinnon suorittamista varten filosofian maisterin tai vastaavan tutkinnon suorittaneita. Erityisesti syystä jatko-opiskelijaksi voidaan ottaa myös alemman korkeakoulututkinnon suorittanut. Filosofian tohtorin tutkinnon voi suorittaa päätoimisesti opiskellen 4-5 vuodessa.

Tieteellisen jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy syvällisesti omaan tutkimusalaansa ja kykenee itsenäisesti luomaan uutta tieteellistä tietoa. Jatkokoulutukseen otetun opiskelijan tulee suorittaa tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot. Filosofian tohtorin tutkintoa varten opiskelijan tulee osoittaa tutkimusalaan itsenäistä ja kriittistä ajattelua sekä laatia väitöskirja ja puolustaa sitä julkisesti. Filosofian lisensiaatin tutkintoa varten hänen tulee osoittaa tutkimusalaan hyvää tunteenmusta, kykyä itsenäiseen ja kriittiseen tieteelliseen ajatteluun ja laatia lisensiaatintutkimus.

Tieteellisen jatkokoulutuksen opintojen tulee tukea tutkimustyötä. Ne ovat noin 60 opintopisteen laajuiset ja koostuvat vähintään syventävien opintojen tasoista pääaineen opinnoista sekä mahdollisesti muista pääainetta ja tutkimustyötä tukevista sivuaineen opinnoista. Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon perusteella jatko-opiskelijaksi hyväksytyn tulee suorittaa lisäksi pääaineen syventäviä opintoja vastaavat opinnot. Pro gradu -tutkielman laatiminen ei kuitenkaan ole välttämätöntä. Tarkemmat jatko-opintovaatimukset on kuvattuna ainelaitosten opetussuunnitelmissa.

Lisätietoja tiedekunnan jatkokoulutuksesta ja jatkokoulutukseen hakemisesta on sivulla <http://www.jyu.fi/science/tutkijankoulutus>. Lisätietoja erityisesti jatko-opiskelijoille tarkoitetusta kansainvälisestä kesäkoulusta (Jyväskylä Summer School JSS) on sivulla <http://www.jyu.fi/summerschool>. Jyväskylän yliopiston jatkokoulutusopas on osoitteessa <http://www.jyu.fi/opiskelu/tohtorikoulutus/>.

6.3 Opiskeluajan rajaukset

Opiskeluajan rajoittamista koskeva laki tuli voimaan 1.8.2005. Lakia sovelletaan opiskelijoihin, jotka ovat aloittaneet opintonsa lukuvuonna 2005-2006 tai sen jälkeen. Sekä alempaa että ylempää korkeakoulututkintoa opiskelemaan otetulla opiskelijalla on oikeus suorittaa tutkinnot viimeistään kahta vuotta niiden yhteenlaskettua tavoitteellista suorittamisaikaa pitimmässä ajassa. Pelkästään ylempää korkeakoulututkintoa opiskelemaan otetulla opiskelijalla on oikeus suorittaa tutkinto viimeistään kahta vuotta sen tavoitteellista suorittamisaikaa pitimmässä ajassa. Tutkinnon suorittamisaikaan ei lasketa poissaoloa, joka johtuu vapaaehtoisen asepalveluksen tai asevelvollisuuden suorittamisesta taikka äitiys-, isyys- tai vanhempainvapaan pitämisestä. Opintojen enimmäisaikaan ei lasketa myöskään muuta enintään neljän lukukauden poissaoloa, jonka ajaksi opiskelija on ilmoittautunut poissaolevaksi. Yliopisto voi myöntää opiskelijalle, joka ei ole suorittanut tutkintoa säädettyssä ajassa, lisäaikaa opintojen loppuun saattamiseen. Lisäaikaa myönnetään, kun opiskelija esittää tavoitteellisen ja toteuttamiskelpoisen suunnitelman opintojen loppuun saattamisesta. Muutoin opiskelija menettää opiskeluoikeutensa. Jos opiskeluoikeuden menettänyt opiskelija haluaa myöhemmin jatkaa opintojaan, hänen on haettava yliopistolta oikeutta päästä uudelleen opiskelijaksi.

6.4 Pääaineen vaihto

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta suosittelee LuK-tutkinnon suorittamista alkuperäisessä pääaineessa. Tiedekuntaan otettu opiskelija voi kuitenkin tietyin edellytyksin vaihtaa hakemuksesta pääainettaan opintojensa aikana. Pääaineen vaihtoa voi hakea aikaisintaan ensimmäisen opiskeluvuoden jälkeen seuraavin edellytyksin: Biologian ja ympäristötieteen ja -teknologian alalle opiskelija voi hakea muilta matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan aloilta vasta, kun on suorittanut alkuperäisen pääaineensa tai tiedekunnan jonkin muun kuin biologian alan pääaineen tai ympäristötieteen ja -teknologian perus- ja aineopinnot, biologian perusopinnot (ei vaadita ympäristötieteeseen ja -teknologiaan haettaessa) ja haetun pääaineen perus- ja aineopinnot. Fysiikan, kemian ja matemaatiikan aloille ja tilastotieteeseen voi hakea suoritettuaan näiden aineiden perusopinnot.

Pääaineen vaihtamisesta toisen laitoksen oppiaineeseen päättää varadekaani. Laitosten välisiä pääaineen vaihtoja koskevat vapaamuotoiset perustellut hakemukset osoitetaan tiedekunnalle ja toimitetaan tiedekunnan toimistoon. Hakemusten jättämiselle ei ole asetettu määräaikaa. Laitosten sisäistä pääaineen vaihdoista päättää asianomaisen laitoksen johtaja tai varajohtaja. Laitoksen sisäistä pääaineen vaihtoa koskevat hakemukset osoitetaan laitokselle ja toimitetaan laitoksen toimistoon asianomaisen laitoksen antamien ohjeiden mukaisesti.

6.5 Muiden tiedekuntien opiskelijoiden sivuaineoikeudet

Muiden tiedekuntien opiskelijat saavat suorittaa vapaasti matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa biologian alan ja ympäristötieteen ja -teknologian perusopinnot sekä muiden aineiden perus- ja aineopinnot, fysiikan alalla myös syventävät opinnot. Hakemuksesta muiden tiedekuntien opiskelijat voivat saada oikeuden suorittaa myös muita kuin edellä mainittuja vapaita sivuainekokonaisuuksia. Näihin sivuaineopintoihin haetaan vapaamuotoisella hakemuksella 30.4. ja 31.10. päättyvinä haku aikoina. Hakemukset osoitetaan asianomaiselle laitokselle.

Sivuaineopiskelijoiden on syytä huomioida, että monille kurseille on määritelty esitietovaatimuksia ja usein myös opiskelijoiden määrä on rajoitettu. Mikäli sivuaineopintoihin hyväksyttävien määrää joudutaan rajoittamaan, käytetään harkinnan perusteena tutkinnon oppiainekokonaisuutta.

6.6 Erillinen opinto-oikeus

Henkilöt, joilla ei ole oikeutta suorittaa tutkintoa Jyväskylän yliopistossa, voivat opiskella ylimääräisinä opiskelijoina erillisiä opintokokonaisuuksia tai yksittäisiä jaksuja. Opiskelu-oikeutta on haettava ja se voidaan myöntää, jos opinnot liittyvät läheisesti hakijan aikaisempiin tai toisessa oppilaitoksessa käynnissä oleviin opintoihin tai ammattiin. Myös toisessa yliopistossa tutkinnon suorittanut voi hakea oikeutta erillisen opintokokonaisuuden suorittamiseksi. Näistä opinnoista peritään asetuksen (1082/2009) mukainen maksu. Erillistä opinto-oikeutta haetaan matemaattis-luonnontieteelliselle tiedekunnalle osoitetulla vapaamuotoisella hakemuksella, joka toimitetaan tiedekunnan toimistoon. Hakemuksille ei ole asetettu määräaikaa.

Toisessa yliopistossa tai korkeakoulussa opiskeleva voi hakemuksesta saada oikeuden suorittaa JOO-opiskelijana (JOO = valtakunnallinen joustavan opinto-oikeuden periaate) sivuaineopintoinaan tiedekunnan opintokokonaisuuksia tai yksittäisiä kursseja. Oikeuden myöntää tiedekunta edellyttäen, että asianomainen laitos sitä puoltaa. JOO-hakemus on sähköinen hakemus, jonka voi täyttää osoitteessa <http://www.joopas.fi/>. JOO-hakemuksille ei ole asetettu määräaikoja. JOO-opinnot ovat opiskelijalle maksuttomia.

6.7 Tutkinnon täydentäminen

Yliopiston tutkintosäännön 4 §:n mukaan opiskelija, joka suoritettuaan tutkinto-oikeutensa mukaisen tutkinnon haluaa suorittaa täydentäviä opintoja, voi suorittaa niitä seuraavan lukuvuoden loppuun saakka ilman erillistä opinto-oikeutta tai muuta tutkinto-oikeutta niiden oikeuksien mukaisesti, jotka hänellä tutkintoaan suorittaessaan oli. Maksuton tutkinnon täydentäminen tiedekunnissa on siis mahdollista välittömästi tutkinnon suorittamisen jälkeen niillä opinto-oikeuksilla, joita opiskelijalla on ollut. Uusia täydentäviä opinto-oikeuksia on haettava erillisinä opinto-oikeuksina (ks. kohta 6.6), joista tiedekunta voi periä maksua enintään 10 euroa/opintopiste.

7 Bio- ja ympäristötieteet

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Käyntiosoite	Survontie 9, Ambiotica
Postiosoite	PL 35, 40014 JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Puhelin	014-260 2279 (toimisto), 014-260 1211 (vaihde)
Fax	014-260 2321 (toimisto)
www	http://www.jyu.fi/bioenv
Sähköpostiosoitteet	haku www-sivuilta
Toimisto	YAC310, avoinna ma-pe klo 9-15

		Huone	Puhelin
Laitoksen johtaja	Mikko Mönkkönen, prof.	YAC416.2	260 2299
Varajohtaja, pedagoginen johtaja	Jari Haimi, leht.	YAC313.2	260 2303
Varajohtaja, henkilöstöasiat	Markku Kuitunen, prof.	YAC113.1	260 2301
Amanuenssi, opintoasiat	Paula Sarkkinen	YAC310.2	260 2220
Osastosihteeri, opintoasiat	Tiina Erämies	YAC310.1	260 2279

Opintoneuvojat

Lehtori	Jari Haimi (BIO, OPE)	YAC313.2	260 2303
Yliopistonlehtori	Atte Komonen (EKO)	YAC414.1	260 2471
Assistentti	Hilkka Reunanen (SMB)	YAC216.2	260 2223
Lehtori	Timo Marjomäki (WET)	YAC313.1	260 2324
Yliassistentti	Kari Hänninen (YMP)	YAC115.2	260 2313

Master's Degree Programme in Sustainable Management of Inland Aquatic Resources (AMP)

Lehtori	Timo Marjomäki	YAC313.1	260 2324
---------	----------------	----------	----------

Nanotieteiden maisteriohjelma

Professori	Janne Ihalainen	YAD240	260 4262
------------	-----------------	--------	----------

Uusiutuvan energian koulutusohjelma

Professori	Jukka Konttinen	YlistöF 513	260 2558
------------	-----------------	-------------	----------

Erasmus-vaihto

Yliassistentti	Emily Knott	YAC410.2	260 2302
----------------	-------------	----------	----------

Konneveden tutkimusasema

Käyntiosoite	Sirkkamäentie 220, 44300 Konnevesi		
Asemanjohtaja	Hannu Ylönen, prof.		260 2250
Toimistosihhteeri	Tarja Hult		260 2245

Lyhenteet

P – perusopinnot	S – syventävät opinnot
A – aineopinnot	J – jatko-opinnot

AMP – International Aquatic Masters Programme BIO – biologia

WET – akvaattiset tieteet EKO – ekologia ja evoluutiobiologia

SMB – solu- ja molekyylibiologia YMP – ympäristötiede ja -teknologia

7.1 Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet sekä muuta tärkeää

Bio- ja ympäristötieteiden uusille opiskelijoille pidetään **nimenhuuto- ja tiedotustilaisuus** keski- viikkona 1.9.2010 klo 9.15 salissa YAA303 – osallistuminen on pakollinen. Uusille opiskelijoille, joilla on jo tehtynä biologian tai ympäristötieteen opintoja, on lisäksi oma **infotilaisuus opintojen korvaavuuksista** torstaina 2.9. klo 14-15 YAA305.

Lentävä lähtö uusille opiskelijoille järjestetään 9.-10.9.2010 Konneveden tutkimusasemalla.

Tiedotustilaisuus vanhoille opiskelijoille ajankohtaisista asioista ke 8.9.2010 klo 12.15 YAA303.

HOPS-iltapäivä (pää- ja sivuaine-info ja HOPS:n tekoon liittyviä yleisiä ohjeita) uusille opiskelijoille on maanantaina 4.10. klo 14-16 salissa YAA303.

Tiedekunnan publiikki (maistereiden, tohtoreiden ja lisensiaattien valmistumisjuhla) torstaina 16.12.2010 ja 19.5.2011.

Opiskelijoiden sähköpostilista

Sähköpostilistan kautta tiedotetaan kaikista ajankohtaisista ja tärkeistä asioista. Sähköpostilistalle lii- tytään osoitteessa http://lists.jyu.fi/mailman/listinfo/bio_opiskelijat.

Opiskelijoiden ainejärjestöt Syrinx ry. ja Otsoni ry.

Bio- ja ympäristötieteiden opiskelijoiden ainejärjestö on Syrinx ry (<http://groups.jyu.fi/syrinx/>). Ympäristötieteen ja ympäristötekniikan opiskelijoiden ainejärjestö on Otsoni ry (<http://groups.jyu.fi/otsoni/>).

Opetuksen arviointi- ja kehittämistoiminta

Lukukausittainen arviointi- ja kehittämiskeskustelutilaisuus ”Opetuksen iltapäivä” järjestetään maa- nantaina 25.10.2010 ja 7.3.2011 klo 14 salissa YAA303. Yhteyshenkilönä toimii amanuenssi Paula Sarkkinen. Opetuksen laatuarvioinnin opiskelijajäsenet (laatuhennot) ovat Manuel Dein- hardt, Niina Onttonen ja Antti Rusanen. Laatuhennoille voi lähettää sähköpostia osoitteeseen bio_laatuhennot.group@korppi.jyu.fi.

7.2 Bio- ja ympäristötieteiden opinnot

Biologian ja ympäristötieteen aloilla voi Jyväskylän yliopistossa suorittaa luonnontieteiden kandi- daatin (alempi korkeakoulututkinto) ja filosofian maisterin (ylempi korkeakoulututkinto) tutkinnot sekä filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin jatkotutkinnot.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon kuuluvat opinnot voidaan suorittaa kolmessa vuodessa ja ne muodostavat pohjan maisteriopinnoille, jotka voidaan suorittaa kahdessa vuodessa. Maisterin tut- kinnon voi suorittaa vasta, kun kandidaatin tutkinto tai sitä vastaavaksi hyväksytyt opinnot on suori- tettu.

Opintojen mitoituksen peruste on opintopiste (op). Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden lukuvuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä.

Luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä. Pääaineena voi olla akvaattiset tieteet, biologian opettajankoulutus, ekologia ja evoluutiobiologia, solu- ja molekyylibio- logia tai ympäristötiede ja -teknologia. Biologian yhteisvalinnan kautta tulleet opiskelijat valitsevat pääaineensa ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. OKL valitsee biologian opettajankoulutukseen vuosittain korkeintaan 10 opiskelijaa.

LuK-tutkinnon rakenne

Pääaineopinnot, vähintään 80 op Pääaineen perus- ja aineopinnot LuK-tutkielma ja kypsyysnäyte
Sivuaineopinnot, vähintään 50 op Yksi perusopintokokonaisuus 25 op ja aineopintokokonaisuus 35 op tai kaksi perusopintokokonaisuutta 50 op
Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op
Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS, 1 op
Valinnaiset opinnot Tutkintoon kuuluu valinnaisia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään tutkintoon vaadittavat 180 op. Tutkintoon voi kuulua siihen soveltuvia koti- ja ulkomaisissa yliopistoissa suoritettuja opintoja.

Filosofian maisterin (FM) tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä ja se suoritetaan kandidaatin tutkinnon jälkeen. Maisterin tutkinnon voi suorittaa myös erillisissä maisteriohjelmissä tai niihin verrattavissa maisterikoulutuksissa, joita ovat Master's Degree Programme in Sustainable management of Inland Aquatic Resources (AMP), Nanotieteiden maisteriohjelma, Uusiutuvan energian maisteriohjelma, Kansainvälinen kehitysyhteistyön maisteriohjelma ja Ympäristötieteen ja -teknologian maisterikoulutus.

FM-tutkinnon rakenne

Pääaineopinnot Pääaineen syventävät opinnot, vähintään 85 op Opettajaksi opiskelevilla, vähintään 60 op Pääaineopintoihin sisältyy pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte. Tutkielman laajuus on vähintään 30 op, opettajaksi opiskelevilla 20 op.
Sivuaine- ja kielioopinnot Ellei sivuaine- ja kielioopintoja sisälly alempaan korkeakoulututkintoon tai vastaavaan koulutukseen vähintään siinä laajuudessa, jossa ne on määritelty LuK-tutkinnossa, ne tulee suorittaa filosofian maisterin tutkintoon. Aineenopettajan koulutuksessa ylempään ja alemman korkeakoulututkinnon yhdessä sisältämiin opintoihin kuuluu kahden opetettavan aineen opinnot, pääaineessa syventävät ja sivuaineessa perus- ja aineopintokokonaisuudet, sekä opettajan pedagogiset opinnot (60 op).
Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS, 1 op
Valinnaiset opinnot Tutkintoon kuuluu valinnaisia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään tutkintoon vaadittavat 120 op. Tutkintoon voi kuulua siihen soveltuvia koti- ja ulkomaisissa yliopistoissa suoritettuja opintoja.

Biologian ja ympäristötieteen alojen koulutus antaa biologian opetukseen sekä bio- ja ympäristötieteiden tutkimukseen ja soveltamiseen tarvittavat perustiedot ja valmiudet. Usein opintoihin liittyy opiskelujakso jossain ulkomaisessa yliopistossa tai tutkimuslaitoksessa. Bio- ja ympäristötieteiden opintoja tukevia sivuaineita ovat kemia ja tilastotiede, mutta tutkintoon voi sisällyttää muidenkin alojen opintoja, kuten fysiikkaa, taloustieteitä, tietotekniikkaa, yhteiskuntatieteitä ja viestintää.

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen opetussuunnitelmat ja opetusohjelma on esitetty tässä opissa. Suositeltavia aikatauluja opintojen suorittamiseksi on nähtävillä laitoksen [www-sivuilla \(http://www.jyu.fi/bioenv\)](http://www.jyu.fi/bioenv). Tarkemmat kurssitiedot löytyvät Korppi-opintotietojärjestelmästä. Luennoille ja kursseille ilmoittautuminen tapahtuu pääsääntöisesti Korpissa.

Tentit

Jos luentokurssiin liittyy tentti, järjestetään yksi tentti ja yksi uusintatentti. Lisäksi syys- ja kevätlukukauden päätteeksi järjestetään ns. rästitenttilaisuus, jossa opiskelijat voivat suorittaa rästin jääneitä luentotenttejä. Yleiset tenttipäivät on tarkoitettu kirjatenttien ja loppuenttien suorittamiseen.

Rästitettiin ja yleiseen tenttipäivään ilmoittautuminen on sitova, mahdolliset peruutukset tulee tehdä ilmoittautumisaajan puitteissa.

Opintojen arvostelu

Bio- ja ympäristötieteiden opintojaksot arvostellaan käyttäen kokonaislukuasteikkoa 1-5 tai merkinnällä hyväksytyksi. Keskiarvoja laskettaessa otetaan huomioon vain sellaiset opintojaksot, joille on määrätty arvolause. Kunkin opintokokonaisuuden (perusopinnot, aineopinnot, syventävät opinnot) keskiarvo on ko. opintokokonaisuuden opintojaksojen arvolauseiden keskiarvo opintopisteillä painotettuna.

Arvolause määräytyy opintokokonaisuudelle laskettavasta keskiarvosta seuraavasti:

Välttävä	1.00 – 1.59 = 1
Tyydyttävä	1.60 – 2.49 = 2
Hyvä	2.50 – 3.49 = 3
Kiitettävä	3.50 – 4.39 = 4
Erinomainen	4.40 – 5.00 = 5

LuK-tutkintoon kuuluva kandidaattitutkielma arvostellaan asteikolla hyväksyty hylätty.

Korvaavuudet

Muulla suoritetuista opintoja (myös ulkomaiset vaihto-opinnot) voidaan hyväksyä tutkintoon sivuaineeksi, valinnaisiksi tai korvaaviksi opinnoiksi. Opiskelijan tulee toimittaa amanuenssi Paula Sarkkiselälle hakemus ja virallinen todistus tai opintorekisteriote, sekä korvaavuustapauksissa myös selvitys opintojen sisällöstä ja laajuudesta.

Sivuaineopinnot

Muiden kuin bio- ja ympäristötieteiden alojen opiskelijat voivat suorittaa sivuaineopintoina tutkintovaatimuksissa määritellyt biologian, akvaattisten tieteiden, ekologian ja evoluutiobiologian, solu- ja molekyylibiologian, sekä ympäristötieteen ja -tekniikan sivuaineopintokokonaisuudet tai niihin kuuluvia opintojaksot. Opiskelijan on ensin suoritettava ko. aineen perusopinnot ja vasta tämän jälkeen hän voi opiskella aineopintoja, elleivät ne sisälly perusopintokokonaisuuteen.

Muiden kuin matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoiden on haettava opinto-oikeutta aineopintojen sivuaineopintokokonaisuuksien tai opintojaksojen suorittamiseen. Opinto-oikeutta haetaan vapaamuotoisella hakemuksella, joka osoitetaan bio- ja ympäristötieteiden laitokselle. Hakijat ovat huhtikuun ja marraskuun loppuun. Asiasta saa tarvittaessa lisätietoja laitoksen amanuenssilta. Sivuinopiskelijoiden on syytä huomioida, että monille kursseille on määritelty esitetietovaatimuksia ja usein myös opiskelijoiden määrä on rajoitettu.

7.3 Bio- ja ympäristötieteiden opetussuunnitelma

Opetussuunnitelmassa esiintyvät huomautukset

Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät 25 op (*) sivuaineopintoina kandidaatin tutkinnossa. Opiskelijat, jotka suorittavat sivuaineena kemian, tilastotieteen tai informaatiotekniikan perusopinnot, voivat

- korvata kemian, tilastotieteen tai informaatiotekniikan perusopintoihin sisältyvät opintojaksot luonnontieteiden perusopinnot ja menetelmät -kokonaisuudessa siihen suositelluilla valinnaisilla opinnoilla (ks. luku 11), tai
- korvata luonnontieteiden perusopinnot ja menetelmät sivuaineena kemian, tilastotieteen tai informaatiotekniikan perusopintokokonaisuudella ja sisällyttää pakolliset menetelmäopintojaksot (huom. vaihtelua oppiaineiden välillä) valinnaisiin opintoihin.

Sama opintojakso voi olla vaatimuksena useammassa opintokokonaisuudessa. Opintojakso voidaan kuitenkin käyttää vain yhteen opintokokonaisuuteen ja muissa opintokokonaisuuksissa se on korvattava jollain soveltavalla opintojaksolla.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Biologian opettajankoulutus, 180 op**Biologian perusopinnot, 25 op**

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus, 9 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet¹⁾, 3 op

Biologian aineopinnot, 57 op

BIOA110 Kasvi- ja eläinфизиologian perusteet, 3 op
BIOA112 Ihmisen fysiologia, 5 op
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi, 2 op
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi, 1 op
BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi, 5 op
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
EKOA101 Ekologia, 5 op
EKOA501 Genetiikan perusteet, 4 op
SMBA101 Solubiologian perusteet, 6 op
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet, 4 op
WETA101 Lakes in the landscape, 3 op
BIOA901 Kandidaattitutkielma, 7 op
BIOA902 Kypsyysnäyte
BIOA910 Kandidaattiseminaari (tutkielman aihepiiristä), 3 op
Valinnaisia ympäristötieteen ja -teknologian opintoja, 5 op

Sivuaine I, Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät*, 25 op

BIOP201 Tieteen etiikka, 1 op
ITKY103 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä, 3 op
KEMP101 Kemian perusteet 1, 5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4, 7 op
TILP100 Johdatus tilastotieteeseen, 3 op
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi²⁾, 6 op

Sivuaine II, Pedagogiset opinnot, 25 op**Sivuaine III, Toinen opetettava aine tai muu sivuaine³⁾, 35 tai 60 op**

- sivuaine III 60 op laajuisena korvaa sivuaine I:n

Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

BIOP900 HOPS, 1 op**Valinnaisia opintoja, 6 op**

¹⁾ Vaihtoehtoisesti YMPP123 Ympäristötieteen perusteet, jolloin aineopinnoissa ei vaadita valinnaisia ympäristötieteen ja -teknologian opintoja.

²⁾ Vaihtoehtoisesti TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1.

³⁾ Sivuaaine III 35 op laajuisena sisältää ko. aineen perusopinnot ja 10 op aineopintoja.

Filosofian maisterin tutkinto, Biologian opettajankoulutus, 120 op

Biologian syventävät opinnot, 60 op

BIOS900 HOPS, 1 op
BIOS901 Pro gradu -tutkielma, 20 op
BIOS902 Kypsyysnäyte
BIOS910 Maisteriseminaari, 2 op
BIOA124 Biologisia koululaborointeja, 2 op
BIOA125 Maastolajintuntemus, 1 op
BIOA501 Ympäristöekologia, 5 op
WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet, 4 op
MTKS010 Opetuksen tutkimusmenetelmät, 2 op
Akvaattisten tieteiden opintoja, vähintään 4 op
Ekologian ja evoluutiobiologian opintoja, 4 op
Lajintuntemusta tai maastokursseja (EKO/WET), 4 op
Solu- ja molekyylibiologian opintoja, 7 op
Ympäristötieteen ja -teknologian opintoja, 4 op

Sivuaine II, Pedagogiset opinnot, 35 op

Vaihtoehtoiset:

Sivuaine III, Toinen opetettava aine

Sivuaine I tai IV

- sivuaine I, jos tämä ei sisälly LuK-tutkintoon
- poikkeustapauksissa sivuaine IV, sovitettava HOPS:ssa

Biologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Biologian perusopinnot, 25 op

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus, 9 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet⁴⁾, 3 op

Biologian aineopinnot, 35 op

BIOA110 Kasvi- ja eläinfysiologian perusteet, 3 op
BIOA111 Solubiologian alkeet, 2 op
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi, 2 op
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi, 1 op
BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi, 5 op
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
EKOA101 Ekologia, 5 op
EKOA501 Genetiikan perusteet, 4 op
SMB A301 Molekyylibiologian perusteet, 4 op
WETA101 Lakes in the landscape, 3 op
Valinnaisia biologian alan opintoja, 2 op

⁴⁾ YMPP105 ei hyväksytä ympäristötieteen pääaineopiskelijoille, tilalla valinnainen biologian alan aineopintokurssi, esim. EKO A302.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto – Akvaattiset tieteet, 180 op**Biologian perusopinnot, 25 op**

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus, 9 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet, 3 op

Akvaattisten tieteiden aineopinnot, 63 op

WETP503 Akvaattisten tieteiden ammatit, 2 op
WETA001 Kalataudit ja loiset, harjoitukset, 3 op
WETA002 Kalataudit ja loiset, 2 op
WETA101 Lakes in the landscape, 3 op
WETA102 Limnologian kirjatentti I, 6 op
WETA103 Limnologian kirjatentti II, 5 op
WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät, 8 op
WETA150 Hydrologia, 2 op
WETA501 Kalabiologian kirjatentti, 5 op
WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet, 4 op
WETA506 Vesieläimien fysiologia, luennot ja harjoitukset, 3 op
WETA712 Suomen kalat, 1 op
WETA901 Kandidaattitutkielma, 7 op
WETA902 Kypsyysnäyte
WETA903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi, 4 op
WETA905 Kandidaattiseminaari, 2 op
WETA906 Tutkimusaineistojen analysointi I, 1 op
WETA907 Tutkimusaineistojen analysointi II, 2 op
Seuraavista vähintään 3 op
- WETA151 Fysikaalinen limnologia, 2 op
- WETA203 Stabiilien isotooppien ekologiset ja ympäristötieteelliset sovellutukset, 2 op
- WETA303 Vesistöntutkimusmenetelmät, 3 op
- WETA502 Kalabiologian kirjatentti, 4 op
- WETA601 Vesiviljelyn menetelmät, 4 op
- BIOA500 Koe-eläinkurssi, 5 op

Sivuaine I, Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät*, 25 op

BIOP201 Tieteen etiikka, 1 op
KEMP101 Kemian perusteet 1, 5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4, 7 op
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1, 6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2, 6 op

Sivuaine II, perusopinnot 25 op tai perus- ja aineopinnot 60 op**Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op**

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

WETP900 HOPS, 1 op**Valinnaisia opintoja, 0-35 op**

Filosofian maisterin tutkinto, Akvaattiset tieteet, 120 op

Akvaattisten tieteiden syventävät opinnot, 85 op

WETS101 Johdatus akvaattiseen tutkimukseen, 1 op
WETS102 Työharjoittelu, 6 op
WETS103-119 Kirjatentti I, valitaan erikoistumisalan mukaan, 6 op
WETS402 Pintavesien ekologisen tilan arviointi ja tarkkailu, 2 op
WETS707 Luonnonvarojen hyödyntäminen, kirjatentti II, 5 op
WETS900 HOPS, 1 op
WETS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
WETS902 Kypsyysnäyte
WETS903 Maisteriseminaari, 3 op
WETS904 Tutkielmaan liittyvä kirjatentti III, 6 op
WETS905 Tutkielmaan liittyvä kirjallisuuskatsaus & tutkimussuunnitelma, 4 op
WETS907 Tieteellinen kirjoittaminen, 3 op
WETS908 Rahoitushakemuksen laatiminen, 2 op
WETS920 Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus, osa A, 1 op
WETS921 Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus, osa B, 2 op
Muita WETS-opintoja 13 op, joista ainakin yhden kurssin tulee olla kenttäkurssi.

Valinnaisia opintoja, 35 op

Akvaattiset tieteet, sivuaineopintokokonaisuudet

Akvaattisten tieteiden perusopinnot, 25 op

BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
WETA002 Kalataudit ja loiset, 2 op
WETA101 Lakes in the landscape, 3 op
WETA102 Limnologian kirjatentti I, 6 op
WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet, 4 op
WETA712 Suomen kalat, 1 op
Valinnaisia WET-opintoja 6 op

Akvaattisten tieteiden aineopinnot, 35 op

WETA103 Limnologian kirjatentti II, 5 op
WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät, 8 op
WETA150 Hydrologia, 2 op
WETA201 Vesiensuojelun kirjatentti, 4 op
WETA501 Kalabiologian kirjatentti, 5 op
WETA506 Vesieläinten fysiologia, luennot ja harjoitukset, 3 op
Valinnaisia WET-opintoja, 8 op

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Ekologia ja evoluutiobiologia, 180 op**Biologian perusopinnot, 25 op**

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus, 9 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet, 3 op

Ekologian ja evoluutiobiologian aineopinnot, 75 op

EKO101 Ekologia, 5 op
EKO102 Evoluutio, 8 op
EKO103 Ekologian kenttäkurssi, 5 op
BIO120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi, 2 op
EKO120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi, 3 op
BIO121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
BIO122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 1 op
BIO122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 3 op
BIOA501 Ympäristöekologia, 5 op
EKO302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito, 4 op
EKO501 Genetiikan perusteet, 4 op
EKO502 Populaatiogenetiikka, 4 op
EKO511 Molekyyli­genetiikan laborator­io­kurssi I, 2 op
EKO901 Kandidaattitut­kielma, 7 op
EKO902 Kypsyysnäyte
EKO903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi, 4 op
EKO905 Kandidaattiseminaari, 2 op
EKO906 Tutkimusaineistojen analysointi I, 1 op
EKO907 Tutkimusaineistojen analysointi II, 2 op
Seuraavista vähintään 15 op
- EKO121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 2 op
- EKO122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 3 op
- EKO151 Populaatioekologia, kirjatentti, 3 op
- EKO153 Käyttätymisekologia, kirjatentti, 4 op
- EKO154 Molekyyli­ekologia, kirjatentti, 4 op
- EKO155 Kasviekologia, kirjatentti, 3 op
- EKO303 Metsien hoito ja monikäyttö, 2 op
- EKO504 Ekologisen genetiikan esseet, 4 op

Sivuaine I, Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät*, 25 op

BIOP201 Tieteen etiikka, 1 op
KEMP101 Kemian perusteet 1, 5 op
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1, 6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2, 6 op
Kemian tai tilastotieteen opintoja, 7 op

Sivuaine II, perusopinnot 25 op**Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op**

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

EKOP900 HOPS, 1 op**Valinnaisia opintoja, 23 op**

Filosofian maisterin tutkinto, Ekologia ja evoluutiobiologia, 120 op

Ekologian ja evoluutiobiologian syventävät opinnot, 85 op

- EKOS101 Ekologia, kirjatentti, 5 op
- EKOS102 Evoluutio, kirjatentti, 5 op
- EKOS144 Evoluutiobiologia, 5 op
- EKOS503 Populaatiogenetiikan menetelmät, 5 op
- EKOS900 HOPS ja työelämään orientoituminen, 2 op
- EKOS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
- EKOS902 Kypsyysnäyte
- EKOS905 Maisteriseminaari, 4 op
- EKOS908 Tieteellinen kirjoittaminen, 4 op
- Seuraavista vähintään 25 op tai vaihtoehtoisesti yksi erikoistumisalakokonaisuus
 - EKOS131 Maaperäekologia, 4 op
 - EKOS133 Populaatioekologia, 6 op
 - EKOS134 Kokeellinen evoluutioekologia, 2 op
 - EKOS137 Evoluutioekologia ja elinkierrot 10 op
 - EKOS140 Eliömaantiede, 4 op
 - EKOS142 Pohjoisen luonnon talvi, 2 op
 - EKOS147 Populaatioekologia ja populaatiosykli, 2 op
 - EKOS160 Yhteisö- ja ekosysteemiekologia, 3 op
 - EKOS302 Luontoinventoinnin kurssi, 6 op
 - EKOS305 Boreaalisen havumetsävyöhykkeen monimuotoisuus ja erityispiirteet, 6 op
 - EKOS308 Riistaekologia, 2 op
 - EKOS309 Evoluutioteorian evoluutio, 5 op
 - EKOS310 Luontotyypit, 4 op
 - EKOS504 Ekologisen genetiikan työpaja, 4 op
 - EKOS507 Kvantitatiivinen genetiikka, 6 op

Valinnaisia opintoja, 35 op

Erikoistumisalakokonaisuudet

Opiskelija voi halutessaan sisällyttää tutkintoonsa erikoistumisalakokonaisuuden valinnaisten ekologian ja evoluutiobiologian opintojen tilalle.

Luonnonsuojelubiologia ja luonnontuntemus, 25 op

- EKOS140 Eliömaantiede, 4 op
- EKOS301 Soveltava ekologia tai luonnonsuojelubiologia, kirjatentti, 5 op
- EKOS302 Luontoinventoinnin kurssi, 6 op
- EKOS310 Luontotyypit, 4 op
- Seuraavista vähintään 6 op
 - YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto, 3 op
 - EKOS120-6 Syventäviä lajintuntemuskursseja, 1-10 op
 - EKOS127 Erikoislajintuntemus, 1-4 op
 - EKOS129 Selkärangatonkokoelma, 2 op
 - EKOS130 Kasvikokoelma, 2 op
 - EKOS133 Populaatioekologia, 6 op
 - EKOS305 Boreaalisen havumetsävyöhykkeen monimuotoisuus ja erityispiirteet, 6 op
 - EKOS308 Riistaekologia, 2 op

Evoluutiogenetiikka, 25 op

EKOS505 Luonnonsuojelugeniikka, kirjatentti, 6 op
EKOS512 Molekyyli­genetiikan laborator­iokurssi II , 6 op
EKOS515 Molekyyli­evoluutio, 6 op
Seuraavista vähintään 7 op
- EKOS504 Ekologisen genetiikan työpaja, 4 op
- EKOS506 Molekyyli­evoluutio, kirjatentti, 6 op
- EKOS507 Kvantitatiivinen genetiikka, 6 op
- EKOS516 Genetiikan kirjallisuusseminaari, 2 op

Ekologia ja evoluutiobiologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Ekologian ja evoluutiobiologian perusopinnot on tarkoitettu niille opiskelijoille, jotka suorittavat ekologiasta ja evoluutiobiologiasta vain perusopinnot (25 op). Opiskelijat, joiden tavoitteena/tarkoituksena on suorittaa aineopintotasoiset opinnot suorittavat perusopintoina biologian perusopinnot (25 op) ja tämän jälkeen ekologian ja evoluutiobiologian aineopinnot (35 op).

Ekologian ja evoluutiobiologian perusopinnot, 25 op

BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet ⁵⁾, 4 op
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi, 2 op
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
EKO A101 Ekologia, 5 op
EKO A155 Kasviekologia, kirjatentti 3 op
EKO A156 Evoluutiobiologia, kirjatentti, 3 op
EKO A302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito, 4 op
Valinnaisia Ekologian ja evoluutiobiologian aineopintoja vähintään 2 op

Ekologian ja evoluutiobiologian aineopinnot, 35 op

BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi ⁶⁾, 2 op
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi ⁶⁾, 1 op
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi ⁶⁾, 1 op
EKO A101 Ekologia, 5 op
EKO A102 Evoluutio, 8 op
EKO A302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito, 4 op
EKO A501 Genetiikan perusteet ⁶⁾, 4 op
Valinnaisia opintoja seuraavista vähintään 10 op

- EKO A120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi, 3 op
- EKO A121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 2 op
- EKO A122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi, 3 op
- EKO A153 Käyttätymisekologia, kirjatentti, 4 op
- EKO A151 Populaatioekologia, kirjatentti, 3 op
- EKO A154 Molekyyli­ekologia, kirjatentti, 4 op
- EKO A155 Kasviekologia, kirjatentti, 3 op
- EKO A301 Soveltava ekologia, 5 op
- EKO A303 Metsien hoito ja monikäyttö, 2 op
- EKO A502 Populaatiogenetiikka, 4 op
- EKO A504 Ekologisen genetiikan esseet, 4 op

⁵⁾ BIOP103 on suoritettava ennen EKO A-jaksojen suorittamista

⁶⁾ Jos suoritettu muissa opinnoissa, korvataan valinnaisilla EKO A-opinnoilla

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Solu- ja molekyylibiologia, 180 op

Biologian perusopinnot, 25 op

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus, 9 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOP104 Limnologian perusteet, 3 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet, 3 op

Solu- ja molekyylibiologian aineopinnot, 98 op

EKOA501 Genetiikan perusteet, 4 op
SMBA101 Solubiologian perusteet, 6 op
SMBA103 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt, 8 op
SMBA104 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt, 6 op
SMBA107 Solu- ja molekyylibiologian loppukuulustelu, 6 op
SMBA109 Mikroskopian perusteet, 1 op
SMBA110 Biomolekyylien rakenne, 2 op
SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet, 4 op
SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
SMBA303 Rakennebioinformatiikka, 4 op
SMBA304 Mikrobigenetiikka, 4 op
SMBA502 Solun kemia, 5 op
SMBA505 Biokemian harjoitustyöt, 12 op
SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I, 4 op
SMBA508 Bioenergetiikka ja metabolia II, 4 op
SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III, 4 op
SMBA901 Kandidaattitutkielma, 7 op
SMBA902 Kypsyyssäilytys
SMBA910 Kandidaattiseminaari, 3 op
Seuraavista vähintään 6 op
- BIOP201 Tieteen etiikka, 1 op
- BIOA112 Ihmisen fysiologia, kirjatentti 5 op
- BIOA500 Koe-eläinkurssi, 5 op
- SMBA105 Histologia, 8 op
- SMBA310 Virologian perusteet, 4 op

Sivuaine I, Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät*, 25 op

SMBP501 Biokemian työtavat, 4 op
KEMP101 Kemian perusteet 1, 5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4, 7 op
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi ⁶⁾, 6 op
ITKY103 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä, 3 op

Sivuaine II, 25 op

Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

SMBP900 HOPS, 1 op

⁶⁾ Vaihtoehtoisesti TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Nanotieteiden koulutusohjelma, pääaineena solu- ja molekyylibiologia, 180 op

Solu- ja molekyylibiologian perusopinnot nanotieteilijöille, 26 op

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
SMBA502 Solun kemia, 5 op

Solu- ja molekyylibiologian aineopinnot nanotieteilijöille, 64 op

EKOA501 Genetiikan perusteet, 4 op
SMBA101 Solubiologian perusteet, 6 op
SMBA104 Soluviljelykurssi, 6 op
SMBA109 Mikroskopian perusteet, 1 op
SMBA110 Biomolekyylien rakenne, 2 op
SMBA301-310 Kaksi valinnaista luentokurssia, 8 op
SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I, 4 op
SMBA508 Bioenergetiikka ja metabolia II, 4 op
SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III, 4 op
SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I, 6 op
SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II, 6 op
SMBA901 Kandidaattitutkielma, 7 op
SMBA902 Kypsyysnäyte
SMBA910 Kandidaattiseminaari, 3 op
Valinnaisesti:
FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi, 3 op tai
KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet, 4 op

Kemian perusopinnot nanotieteilijöille, 29 op

KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1), 5 op
KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2), 5 op
KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op
KEMA222 Fysikaalinen kemia 2 tai KEMA237 Orgaaninen kemia 1, 4 op

Fysiikan perusopinnot nanotieteilijöille, 25 op

FYSP101 F1: Mekaniikan perusosa, 5 op
FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka, 5 op
FYSP104 F4: Sähköopin perusteet, 5 op
FYSP106 F6: Moderni fysiikka, 5 op

Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

SMBS900 HOPS, 1 op

Valinnaisia opintoja, 28-29 op

Suositteluvia esimerkiksi:
FYSXXXX Fysiikan matemaattiset menetelmät M2-M6, 3 op
FYSP120 Fysiikan numeeriset menetelmät, 4 op
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi, 6 op

Filosofian maisterin tutkinto, Solu- ja molekyylibiologia, 120 op

Solu- ja molekyylibiologian syventävät opinnot, 85 op

SMBS101 Kemialliset menetelmät biologiassa, 4 op
SMBS110-199 Valinnaiset luontokurssit ⁸⁾, 12 op
SMBS501 Molekyylibiologian jatkokurssi, 4 op
SMBS502-599 Valinnaiset harjoitustyökurssit, 12 op
SMBS700 Loppukuulustelu, 6 op
SMBS701 Tutkielmaan liittyvä kirjatentti, 6 op
SMBS801 Työharjoittelu, 3 op
SMBS900 HOPS, 1 op
SMBS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
SMBS902 Kypsyysnäyte
SMBS910 Maisteriseminaari, 2 op
SMBS914 Työelämään orientoituminen, 2 op
Valinnaiset SMBS-opinnot, 3 op

Valinnaisia opintoja, 35 op

⁸⁾ Valinnaisesti myös kurssit FYSA265 ja FYSA270.

Solu- ja molekyylibiologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Solu- ja molekyylibiologian perusopinnot, 25 op

Vaihtoehtoisesti

- BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op, tai
- SMBA101 Solubiologian perusteet, 6 op
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet, 4 op
SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
SMBA502 Solun kemia, 5 op
Valinnaisesti seuraavista vähintään 6 op
- BIOA112 Ihmisen fysiologia, kirjatentti, 5 op
- SMBA101 Solubiologian perusteet, 6 op
- SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
- SMBA109 Mikroskopian perusteet, 1 op
- SMBA310 Virologian perusteet, 4 op

Solu- ja molekyylibiologian perusopinnot nanotieteilijöille, 26 op

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
SMBA502 Solun kemia, 5 op

Solu- ja molekyylibiologian aineopinnot, 35 op

BIOA112 Ihmisen fysiologia, kirjatentti 5 op
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
SMBA107 Solu- ja molekyylibiologian loppukuulustelu, 6 op
SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
SMBA304 Mikrobigenetiikka, 4 op
SMBA310 Virologian perusteet, 4 op
Valinnaisia opintoja seuraavista vähintään 9 op
- BIOA500 Koe-eläinkurssi, 5 op
- SMBA101 Solubiologian perusteet 6 op
- SMBA105 Histologia, 8 op
- SMBA109 Mikroskopian perusteet, 1 op
- SMBA507 Bioenergeetiikka ja metabolia I, 4 op
- SMBA508 Bioenergeetiikka ja metabolia II, 4 op
- SMBA509 Bioenergeetiikka ja metabolia III, 4 op

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Ympäristötiede ja -teknologia, 180 op**Ympäristötieteen ja -teknologian perusopinnot, 25 op**

YMPP111 Ympäristö- ja energiateknologian perusteet, 4 op
YMPP115 Ympäristöfysiikka, 4 op
YMPP123 Ympäristötieteen perusteet, 8 op
YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet, 4 op
YMPP151 Ilmansuojelun perusteet, 3 op
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi, 2 op

Ympäristötieteen ja -teknologian aineopinnot, 55 op

BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi, 1 op
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi, 1 op
BIOA501 Ympäristöekologia, 5 op
YMPA206 Ympäristömittausten laboratoriotyötavat, 5 op
YMPA209 Ilmasto- ja globaalimuutos, 4 op
YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I, 3 op
YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi (tai vastaava kurssi), 2 op
YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet, 5 op
YMPA238 Kokeellisen ja yhteiskunnallisen ympäristöntutkimuksen tilastolliset menetelmät, 4 op
YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto, 3 op
YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat, 4 op
YMPA291 Energiajärjestelmät, 4 op
YMPA901 Kandidaattitutkielma, 7 op
YMPA902 Kysyysnäyte
YMPA905 Kandidaattiseminaari, 3 op
Muita ympäristöalan opintoja, 4 op

Sivuaine I, Kemian perusopinnot 25 op tai perus- ja aineopinnot, 60 op**Sivuaine II, perusopinnot 25 op tai perus- ja aineopinnot, 60 op**

Yhteiskuntatieteiden, humanististen tieteiden tai taloustieteiden alalta

Sivuaine III, perusopinnot 25 op

Jos sivuaineet I ja II ovat 25 op:n laajuiset

Kieli- ja viestintäopinnot, 6 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op

YMPP900 HOPS ja ympäristöalan ammatit, 1 op**Valinnaiset opinnot, 8-18 op**

Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede ja -teknologia, 120 op

Pääainelinja 1 – Ympäristöanalytiikka ja -toksikologia

Ympäristöanalytiikan ja -toksikologian syventävät opinnot, 85 op

YMPS309 Ekotoksikologian perusteet, 2 op
YMPS310 Ekotoksikologian harjoitustyöt, 4 op
YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat, 3 op
YMPS342 Ilmansuojelutekniikka I, 3 op
YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka, 4 op
YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus, 2 op
YMPS413 Ympäristötilastot, kokoaminen ja käyttö, 3 op
YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu, 4 op
YMPS476 Metallien ekotoksikologia, 3 op
YMPS477 Ympäristöfysiologia, 3 op
YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus, 4 op
YMPS900 HOPS, 1 op
YMPS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
YMPS902 Kypsyysnäyte
YMPS910 Maisteriseminaari, 1 op
Seuraavista vähintään 6 op
- YMPS471 Ekotoksikologian syventävä kirjallisuus, 3 op
- YMPS474 Biokemiallinen toksikologia, 2 op
- YMPS475 Biomarkerit ja bioindikaattorit, 3 op
- YMPS478 Öljyonnettomuuksien toksikologia ja ympäristöriskit, 3 op
- YMPS479 Ympäristökemian erityiskysymyksiä, 2 op
- YMPS490 Kemikaalipolitiikka ja haitallisten aineiden ympäristöriskien arviointi, 2 op
Muita ympäristöalan opintoja, 12 op

Valinnaiset opinnot, 35 op

Suosittelaa yhden aineopintokokonaisuuden tekemistä, jos LuK-tutkinnoissa on kolme perusopintokokonaisuutta.



Kuva 2: Kimmo Schroderuksen Hyöky-veistos Ylistönrinteellä.

Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede ja -teknologia, 120 op

Pääainelinja 2 – Ympäristö- ja energiateknologia

Opinnot painottuvat valinnan mukaan joko ympäristöteknologiaan (vaihtoehto A) tai kestävään energiateknologiaan (vaihtoehto B).

Ympäristö- ja energiateknologian syventävät opinnot 85 op

YMPS342 Ilmansuojeluteknikka I, 3 op

YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus, 2 op

YMPS464 Jätteiden energiakäyttö, 4 op

YMPS514 Experimental methods in environmental and energy technology, 4 op

YMPS900 HOPS, 1 op

YMPS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op

YMPS902 Kypsyysnäyte

Vaihtoehto A, Ympäristöteknologia, 41 op

YMPS309 Ekotoksikologian perusteet, 2 op

YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja laitokset II, 4 op

YMPS419 Ympäristötekniikan loppukuulustelu, 4 op

YMPS450 Biogas technology, 4 op

YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus, 4 op

YMPS515 Jätehuollon syventävä kirjallisuus, kirjatentti, 5 op

YMPS910 Maisteriseminaari, 1 op

KEMS813 Teollisuuden prosessit, 3 op

Valinnaisia ympäristöalan opintoja 14 op

Vaihtoehto B, Kestävä energiateknologia, 41 op

YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat, 3 op

YMPS392 Energiajärjestelmien hiili-, energia- ja päästötaseet, 5 op

YMPS466 Biotechnological energy production, 3 op

YMPS467 Biomassan termisten konversiotekniikoiden perusteet, 5 op

YMPS492 Bioenergy production: processing and utilisation of by-products, 3 op

YMPS494 Energiateknologian loppukuulustelu, 4 op

KEMS801 Renewable energy production, 8 op

Valinnaisia energia-alan opintoja 10 op

Valinnaiset opinnot, 35 op

Suositteltaan yhden aineopintokokonaisuuden tekemistä, jos LuK-tutkinnossa on kolme perusopintokokonaisuutta.

Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede ja -teknologia, 120 op

Pääainelinja 3 – Ympäristövaikutusten arvioiminen ja hallinta

Ympäristövaikutusten arvioimisen ja hallinnan syventävät opinnot, 85 op

CEMS210 Material flow management, 5 op
CEMS230 Managing a green organization, 5 op
YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi , 4 op
YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus, 2 op
YMPS413 Ympäristötilastot, kokoaminen ja käyttö, 3 op
YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu, 4 op
YMPS432 YVA-kurssi, 4 op
YMPS445 YVA-projektityö, 8 op
YMPS503 Maisemavaikutusten arviointi, 2 op
YMPS504 Sosiaalisten vaikutusten arviointi, 2 op
YMPS505 Ympäristösuunnittelu ja kaavoitus, 3 op
YMPS900 HOPS, 1 op
YMPS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
YMPS902 Kypsyysnäyte
YMPS910 Maisteriseminaari, 1 op
Muuta ympäristöalan opintoja, 11 op

Valinnaiset opinnot, 35 op

Suosittelaaan yhden aineopintokokonaisuuden tekemistä, jos LuK-tutkinossa on kolme perusopintokokonaisuutta.

Ympäristötiede ja -teknologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Ympäristötieteen ja -teknologian perusopinnot, 25 op

YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet, 3 op, tai YMPP123 Ympäristötieteen perusteet, 8 op
YMPP111 Ympäristö- ja energiateknologian perusteet, 4 op
YMPP115 Ympäristöfysiikka, 4 op
YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet, 4 op
YMPP151 Ilmansuojelun perusteet, 3 op
Muuta ympäristöalan opintoja, 2-7 op

Ympäristötieteen ja -teknologian aineopinnot, 35 op

BIOA501 Ympäristöekologia, 5 op
YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I, 3 op
YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet, 5 op
YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto, 3 op
YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat, 4 op
Muuta ympäristöalan opintoja, 15 op

7.4 Erilliset maisteriohjelmat ja niihin rinnastettavat maisterikoulutukset

Master's Degree Programme in Sustainable Management of Inland Aquatic Resources (FM), 120 cr

Compulsory, 85 cr

WETS101 Introduction to Aquatic research, 1 cr
WETS102 Work experience outside university, 4 cr
WETS103-116 Book examination, chosen according to the area of specialisation, 6 cr
WETS121 Training in a research group, 2 cr
WETS402 Assessment and monitoring of the ecological quality of surface waters, 2 cr
WETS707 Book examination on sustainable management, 5 cr
WETS899 Introduction session at Konnevesi Field Station, individual study plan, 1 cr
WETS901 M. Sc. Thesis, 30 cr
WETS902 Final maturity test, – cr
WETS903 Master project seminars, 3 cr
WETS904 Book examination I, related to Masters thesis, 6 cr
WETS905 Literature review and plan for masters project, 4 cr
WETS907 Scientific writing, 3 cr
WETS908 Research grant proposal for doctoral studies, 2 cr
WETS920 and 921 Guidance for Masters project and thesis, 3 cr
Chosen advanced courses on aquatic science, one of which must be a field course, 13 cr

Choice of relevant courses, 35 cr

To be approved by programme director. Includes language and communication studies 6 cr (or substitutes), minimum of 2 cr Finnish for foreigners.

Master's Degree Programme in Nanosciences, cell and molecular biology, 120 cr

Major studies in cell and molecular biology, 85 cr

SMBA811 Laboratory course in nanoscience I ¹⁾, 6 cr
SMBA812 Laboratory course in nanoscience II ¹⁾, 6 cr
SMBS101 Chemical methods in biology, 4 cr
SMBS501 Advanced molecular biology (PCR), 4 cr
SMBS700 Final Exam, 6 cr
SMBS801 Practical work training, 3 cr
SMBS813 Fundamentals of Nanoscience ²⁾, 7 cr
SMBS814 Seminar in Nanoscience, 4 cr
SMBS900 Study Plan, 1 cr
SMBS901 Master's Thesis, 30 cr
SMBS902 Maturity Exam
SMBS914 Orientation to the work career, 2 cr
Optional lecture courses from the following list, minimum 9 cr
- SMBS110-199
- FYSA265 Introduction to Soft Matter Physics, 5 cr
- FYSA270 Biological physics, 5 cr
Optional laboratory courses from the following list, minimum 3 cr
- SMBS502-599
- SMBA103-104
- BIOA126 Laboratory Course on Cellbiology, Molecular Biology and Biochemistry³⁾, 3 cr

Minor studies and optional studies, 35 cr

Optional studies in e.g. physics, mathematics, chemistry, information technology, economics and communications have to be taken so that the degree includes at least 120 cr. Includes language and communication studies 6 cr (or substitutes), minimum of 2 cr Finnish for foreigners.

¹⁾Should be replaced by other SMB laboratory courses, if done in earlier studies. ²⁾Should be replaced by other SMB lecture courses, if done in earlier studies. ³⁾Compulsory, if earlier studies don't include any corresponding course.

International Masters Degree Programme in Nanosciences educates interdisciplinary experts, who can apply know-how from physics, chemistry and biosciences in the rapidly developing area of nanotechnology research and product development. The master's programme provides an excellent basis for postgraduate studies. Each student will select one of the majors in the beginning of the studies: electronics, physics, physical chemistry, organic chemistry, or cell and molecular biology. Master's thesis in the programme are always interdisciplinary. In addition to the major, the programme includes studies in minors. Depending of the earlier studies students may be required to do some additional studies agreed in the study plan.

Master's Degree Programme in Development and international cooperation, 120 cr

Environmental science with a specialisation in Development and international cooperation. Includes language and communication studies 6 cr (or substitutes), minimum of 2 cr Finnish for foreigners.

<p>Introduction to academic practices, 14 cr DEVS101 Personal study plan and internship, 2 cr DEVS102 Introduction to the academic research process, 4 cr DEVS103/XENX009 Integrated research communication, 4 cr DEVS104 Research methods, 4 cr</p>
<p>Understanding development, 10 cr DEVS201 Theories and research approaches of development, 6 cr DEVS202 Thematic and sectoral approaches to development, 4 cr</p>
<p>Development cooperation strategies, 12 cr DEVS301 Development policy and its critics, 6 cr DEVS302 Governance and development goals, 6 cr</p>
<p>Development management and competence, 10 cr DEVS401 Project cycle management, 6 cr DEVS402 Intercultural competence, 4 cr</p>
<p>Selective studies of development DEVS501 Globalisation and social justice DEVS502 Lecture passport DEVS503/XENX020 Mastering academic assignments DEVS504/YKPP320/CIS0A02 Finland in the world DEVS505/YKPP300/CIS0A01/SOSP300 Perspectives to Finnish society DEVS506 Development and economics DEVS507 Evaluation and impact assessment DEVS508 Asian political economy DEVS509 Geopolitical adventures of the name Asia DEVS510 Japan in and out of Asia DEVS511 Development on film DEVS512 Women in development DEVS513 The study of national culture: methodological perspectives</p>
<p>Expertise in major disciplines, 34 cr DEVS601 Major studies and seminars of master's thesis</p>
<p>International internship, 10 cr DEVS701 Internship and final report</p>
<p>Master's thesis, 30 cr DEVS801 Thesis and maturity exam</p>

Master's Degree Programme in renewable energy, sustainable energy technology, 120 cr

Advanced studies in environmental and energy technology, 85 cr

YMPS341 Air pollution measurement-techniques, 3 cr
YMPS342 Air pollution control technology I, 3 cr
YMPS392 Energy systems: carbon, energy and emission balances, 5 cr
YMPS464 Waste to energy, 4 cr
YMPS466 Biotechnological energy production, 3 cr
YMPS467 Basics in thermic conversion techniques of biomass, 5 cr
YMPS492 Bioenergy production: processing and utilisation of by-products, 3 cr
YMPS514 Experimental research methods in environmental technology, 4 cr
YMPS494 Final examination in energy technology, book exam, 4 cr
YMPS900 Study plan, 1 cr
YMPS901 Master's thesis, 30 cr
YMPS902 Maturity exam
KEMS801 Renewable energy production, 8 cr
Chosen advanced courses on energy technology, 12 cr

Minor subject studies and optional studies, 35 cr

Includes language and communication studies 6 cr (or substitutes), minimum of 2 cr Finnish for foreigners.

Ympäristötieteen ja -teknologian maisterikoulutus, 120 op

Koulutukseen hyväksyttäviltä edellytetään ammattikorkeakoulututkinto tai vastaava soveltuvalta alalta. Opintojen alussa kullekin opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen, professorin vahvistama opintosuunnitelma. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tutkintoon tarvittavat kieli- ja viestintäopinnot sekä aiempaa tutkintoa täydentävät opinnot, joita ei sisällytetä maisterin tutkintoon.

YMPS900 HOPS, 1 op

Ympäristötoksikologia ja -ekologia, seuraavista vähintään 25 op

- BIOA501 Ympäristöekologia, 5 op
- YMPA206 Ympäristömittausten laboratoriotyötavat, 5 op
- YMPA209 Ilmasto- ja globaali muutos, 4 op
- YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi, 2 op
- YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet, 5 op
- YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat, 3 op
- YMPS352 Ekotoksikologian projektityö, 5 op
- YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka, 4 op
- YMPS355 Ympäristövaikutusten arvioimisen jatkokurssi, 4 op
- YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu, 4 op
- YMPS475 Biomarkerit ja bioindikaattorit, 3 op
- YMPS476 Metallien ekotoksikologia, 3 op
- YMPS477 Ympäristöfysiologia, 3 op
- YMPS478 Öljyonnettomuuksien toksikologia ja ympäristöriskit, 3 op

Ympäristötekniikka, seuraavista vähintään 25 op

- YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I, 3 op
- YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat, 4 op
- YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja laitokset II, 4 op
- YMPS342 Ilmansuojelutekniikka I, 3 op
- YMPS343 Ilmansuojelutekniikka II, 2 op
- YMPS419 Ympäristötekniikan loppukuulustelu, kirjatentti, 5 op
- YMPS440 Ympäristötekniikan projektityö, 5 op
- YMPS450 Biokaasuteknologia, 4 op
- YMPS466 Biotekninen energiantuotanto, 3 op
- YMPS467 Biomassan termisten konversiotekniikoiden perusteet, 5 op
- YMPS470 Vierasaineiden biohajoaminen ja biokunnostus, 3 op
- YMPS492 Bioenergy production: processing and utilisation of by-products, 3 op
- YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus, 4 op
- YMPS512 Ympäristötekniikan harjoitukset, 6 op
- YMPS514 Ympäristötekniikan kokeelliset tutkimusmenetelmät, 4 op
- YMPS515 Jätehuollon syventävä kirjallisuus, kirjatentti, 5 op
- YMPS535 Ympäristöalan kansainvälinen kehitystyöprojekti, 5 op
- YMPS561 International water management, 3 op
- KEMS801 Renewable energy production, 8 op

Ympäristötietojärjestelmät ja ympäristötalous, seuraavista vähintään 20 op

- YMPA238 Kokeellisen ja yhteiskunnallisen ympäristöntutkimuksen tilastolliset menetelmät, 4 op
- YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto, 3 op
- YMPS291 Energiajärjestelmät, 4 op
- YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi, 4 op
- YMPS361 Paikkatietojärjestelmien käyttö ympäristövaikutusten arvioinnissa, 4 op
- YMPS392 Energiajärjestelmien hiili-, energia- ja päästötaseet, 5 op
- YMPS432 YVA-kurssi, 4 op
- YMPS445 YVA-projektityö, 8 op
- YMPS504 Sosiaalisten vaikutusten arviointi, 2 op
- YMPS505 Ympäristönsuunnittelu ja kaavoitus, 3 op
- CEMS210 Material flow management, 5 op
- CEMS230 Managing a green organization, 5 op

Yleiset opinnot

- YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus, 2 op
- YMPS901 Pro gradu -tutkielma, 30 op
- YMPS902 Kypsyysnäyte
- YMPS910 Maisteriseminaari 1 op

Valinnaiset opinnot, 0-15 op

7.5 Jatkotutkinnot

Tieteellinen jatkokoulutus

Bio- ja ympäristötieteiden jatkotutkintoja ovat filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot. Oikeus jatko-opintojen suorittamiseen myönnetään hakemuksen perusteella. Jatkokoulutukseen voivat hakea ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneet.

Jatkokoulutukseen haluavan tulee ottaa yhteyttä bio- ja ympäristötieteiden laitoksella alansa jatkokoulutuksesta vastaavaan professoriin. Jos hakija täyttää jatkokoulutettavalle asetetut vaatimukset, hänelle nimetään vastuullinen ohjaaja. Professorin ja ohjaajan kanssa laaditaan opiskelijalle henkilökohtainen jatko-opintosuunnitelma ja tutkimussuunnitelma. Varsinainen haku tapahtuu hakulomakkeella, johon liitetään jatko-opintosuunnitelma, tutkimussuunnitelma ja sopimusliite. Hakemuksia käsitellään pääasiassa kaksi kertaa vuodessa, hakuajat löytyvät tiedekunnan yhteisestä osasta.

Jatkotutkintoa varten on suoritettava 60 opintopisteen laajuiset tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot, jotka koostuvat seuraavasti:

A. Pakolliset opinnot (vähintään 20 op)

- *Lisensiaattitutkimus tai väitöskirja.*
- *Jatkokoulutusseminaari (XXXJ101)* - Pidettävä yksi esitelmä (2 op) laitoksella järjestettävässä tutkijaseminaarisarjassa.
- *Tieteellinen kokous (XXXJ102)* - Vähintään yksi esitelmä tai posterit kansainvälisessä tieteellisessä kokouksessa, 2-4 op/kokous. Muusta osallistumisesta saa suorituksen harkinnan perusteella. Tieteellisiä kokouksia voi opintoihin sisällyttää yhteensä enintään 15 op.
- *Jatkokoulustentti (XXXJ103)* - Pääainetta tukeva kirjallisuustentti, 8-16 op.
- *Yliopisto-opetus (XXXJ105)* - vähintään 2 op.
- *Tutkijaseminaari (XXXJ10 tai vastaava)* - Seminaariin on osallistuttava 12 kertaa (1 op).

B. Valinnaiset opinnot

- *Jatko-opintosuunnitelmassa hyväksytyjä jatkokoulutusta tukevia opintoja.*
- *Jatkokoulutuskurssit* - Oman alan jatkokoulutuskurssit (esimerkiksi laitoksella järjestettävät jatkokoulutuskurssit).

Kaikki opintosuoritukset vaativat pääaineen professorin hyväksynnän ennen opintorekisteriin kirjautamista. Professori tekee hyväksynnän jatko-opintosuunnitelman ja laitoksella yhteisesti hyväksytyyn kriteeriin mukaan.

7.6 Ammatillinen erikoistumiskoulutus

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutus

Säädöksistä

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutuksesta on säädetty valtioneuvoston asetuksessa 834/2000 ja opetusministeriön asetuksessa yliopistojen koulutusvastuun täsmentämisestä, yliopistojen koulutusohjelmista ja erikoistumiskoulutuksista (568/2005), mikä astui voimaan 1.8.2005. Koulutus perustuu valtioneuvoston asetukseen yliopistojen tutkinnoista (794/2004). Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutuksesta vastaa Jyväskylän yliopisto.

Koulutukseen haku

Erikoistumiskoulutukseen voi hakea, kun on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon, esim. filosofian maisterin tutkinnon, johon sisältyy syventävät opinnot solubiologiassa tai molekyylibiologiassa tai muutoin hankitut ko. arvosanoja vastaavat tiedot. Haku edellyttää koulutuspaikkaa ja koulutuspaikassa tehtävää erikoistumiskoulutussuunnitelmaa. Koulutuspaikka voi olla yliopistollinen sairaala, keskussairaala tai muu hyväksyttävä koulutuspaikka. Koulutettavalle nimetään vähintään yksi kouluttaja ja tukiryhmä, johon kuuluu kouluttajan lisäksi ainakin yksi lääkäri. Jyväskylän yliopisto hyväksyy jatko-opiskelijat erikoistumiskoulutukseen ja myöntää koulutuksen suorittaneille sairaalasolubiologin pätevyuden. Erikoistumiskoulutuksen aikana suoritetaan vähintään filosofian lisensiaatin tutkinto.

Erikoistumiskoulutuksen kesto ja sisältö

Koulutus koostuu 4 vuotta kestävästä käytännön koulutuksesta, sairaalasolubiologin pätevyyskustelusta ja filosofian lisensiaatin tutkinnosta, johon sisältyvistä 60 op:n opinnoista tulee 30 op olla pätevyyslautakunnan hyväksymiä alan opintoja.

Erikoistumiskoulutukseen kuuluvat seuraavat osa-alueet:

- 1) **Osallistuminen kliiniseen laboratoriotöimintään.** Erikoistuvan tulee kouluttajansa johdolla perehtyä oman alansa kliiniseen käyttöön tarkoitettuihin menetelmiin ja niillä tehtävien tutkimusten suorittamiseen. Koulutuksen jälkeen erikoistuneen sairaalasolubiologin tulee hallita itsenäisesti keskeiset solu- ja molekyylibiologian kliiniset menetelmät.
- 2) **Suunnittelu, menetelmien kehitys ja tieteellinen tutkimus.** Erikoistuvan tulee perehtyä koulutusyksikkönsä suunnittelutyöhön ja osallistua menetelmien validointiin ja kehittämiseen sekä osallistua koulutuspaikan tieteelliseen tutkimustyöhön, jonka pohjalta erikoistuvan tulee

tehdä lisensiaatin tutkintoon vaadittava opinnäyte (lisensiaatintutkimus). Koulutuksen jälkeen hänen tulee kyetä toimimaan itsenäisesti oman alansa menetelmistä vastaavana ja työryhmän jäsenenä laboratoriotoimintojen suunnittelussa ja tutkimustyössä.

- 3) **Laadunvarmistus.** Erikoistuvan tulee perehtyä käytössä oleviin paikallisiin, kotimaisiin ja kansainvälisiin laadunvarmistusjärjestelmiin ja niiden hyödyntämiseen. Koulutuksen jälkeen erikoistuvan on hallittava laboratoriotutkimusten laadunvarmistukseen liittyvät asiat.
- 4) **Konsultointi.** Erikoistuvan tulee perehtyä sairaalasolubiologian menetelmiin ja laitteisiin liittyvään konsultointitoimintaan sekä koulutuspaikassaan että alueellisella tasolla.
- 5) **Ammattikirjallisuus.** Erikoistuvan on perehdyttävä informaatiopalvelujen käyttöön, seurattava oman alansa tieteellisiä aikakauslehtiä ja ammattikirjallisuutta.
- 6) **Seminaarit ja kokoukset.** Erikoistuvan on osallistuttava oman alansa valtakunnallisiin koulutuksiin, koulutuspaikkansa koulustilaisuuksiin ja klinisiin kokouksiin. Erikoistuvan tulee pitää esityksiä joissakin edellä mainituissa koulustilaisuuksissa vähintään kerran lukukaudessa.
- 7) **Opetustyö.** Erikoistuvan on annettava omaan alansa kuuluvaa opetusta koulutuspaikan henkilökunnalle.
- 8) **ATK.** Erikoistuvan tulee perehtyä oman alansa ATK-järjestelmien ja ohjelmien käyttöön sekä tilastollisten menetelmien käyttöön.
- 9) **Hallinnollinen koulutus.** Erikoistuvan on perehdyttävä koulutuspaikan hallintoon ja osallistuttava mahdollisuuksien mukaan työryhmyöskentelyyn ja hallinnollisiin kokouksiin. Erikoistunut kykenee tarvittaessa johtamaan oman alansa laboratoriotoimintaa.

Sairaaasolubiologian pätevyyslautakunta

Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta on nimennyt 5-vuotiskaudeksi (2010-2014) sairaalasolubiologian pätevyyslautakunnan (<https://www.jyu.fi/bioenv/opiskelu/jatko-opiskelu/sairaaasolubiologi/patevyyslautakunta>). Lautakunnan tehtävänä on suunnitella ja koordinoita erikoistumiskoulutusta, hyväksyä koulutus suunnitelmat, järjestää pätevyyskoulustelut ja ehdottaa pätevyyskysien myöntämistä. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta tekee hakemuksen ja henkilökohtaisen erikoistumiskoulutus suunnitelman perusteella virallisen päätöksen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi ottamisesta.

Käytännön koulutus

Käytännön koulutuksesta vähintään kaksi vuotta tulee suorittaa sairaalalaboratoriossa tai muussa hyväksyttävässä koulutuspaikassa. Toiset kaksi vuotta voi olla yliopistossa tai muussa tutkimuslaitoksessa suoritettua tieteellistä, sairaalasolubiologian alaan liittyvää tutkimustyötä.

Lisensiaatintutkimus ja muun tutkimustyön hyväksi lukeminen koulutuksessa

Lisensiaatintutkimus tehdään koulutuspaikan kanssa soveltavasta aiheesta joko Jyväskylän yliopistoon tai muuhun yliopistoon. Sairaaasolubiologian teoriaopinnot ja sairaalasolubiologian pätevyyskoulustelu voidaan sisällyttää lisensiaatin tutkintoon vaadittavaan koulutukseen. Käytännön koulutukseen voidaan hyväksyä ohjatun pätevyyskoulutuksen lisäksi enintään kaksi vuotta palvelua, joka on suoritettu terveydenhuollon tai tieteellisen tutkimuksen monipuolisissa laboratoriotehtävissä.

Sairaaasolubiologian pätevyyskoulustelu

Koulutettava voi osallistua valtakunnalliseen sairaalasolubiologian pätevyyskoulusteluun (10 op) oltauan vähintään kolmen vuoden ajan erikoistumiskoulutuksessa. Koulustelu on läpäistävä vähintään arvovälillä hyvä (3/5), joka vastaa noin 75 % pisteistä. Hyväksytyt koulustelut on voimassa viisi vuotta hyväksymispäivästä lukien. Koulusteluun vaadittavat oppikirjat ja tieteelliset julkaisusarjat valitaan jatko-opiskelijan erikoistumiskoulutuksen mukaisesti. Opiskelija voi myös itse esittää pätevyyskoulusteluun soveltuvan kokonaisuuden, jonka pätevyyslautakunnan puheenjohtaja hyväksyy.

Todistus sairaalasolubiologian pätevyyydestä

Suoritettuaan erikoistumiskoulutukseen sisältyvät opinnot ja laadittuaan hyväksytyt lisensiaatintutkimuksen koulutettava saa pyynnöstä Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteelliseltä tiedekunnalta todistuksen suorittamastaan ammatillisesta filosofian lisensiaatin tutkinnosta ja sairaalasolubiologian erikoistumiskoulutuksesta. Lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon aiemmin suorittaneet eivät suorita toista jatkotutkintoa, vaan sairaalasolubiologian erikoistumiskoulutuksen suoritettuaan heille annetaan erillinen todistus sairaalasolubiologian erikoistumiskoulutuksesta.

7.7 Bio- ja ympäristötieteiden opetus 2010-2011

Tämä kappale sisältää tietoja biologian opintoihin kuuluvista opintojaksoista lukuvuonna 2010-2011. Kurssien tarkemman aikataulun löydät Korpista sivulta:
<https://korppi.jyu.fi/kotka/course/student/courseSearch.jsp>,
kun kirjoitat hakukenttään kurssin koodin.
Korpista löytyvät tiedot myös muusta opetustarjonnasta.

7.7.1 Biologia

BIOP001 Bio- ja ympäristötieteiden lentävä lähtö (0 op)

Opettaja: Elisa Vallius

Opetusaika: 09.09.2010 – 10.09.2011

Sisältö: Johdatus yliopisto-opiskeluun ja tutustuminen bio- ja ympäristötieteiden laitokseen sekä Konneveden tutkimusasemaan. Kaksipäiväinen tapahtuma Konneveden tutkimusasemalla. Säänmukainen retkeily- ja yöpymisvarustus.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87235>

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet (6 op)

Opettajat: Maija Vihinen-Ranta, Anni-Maria Örmälä

Opetusaika: 06.09. – 17.12.2010

Sisältö: Tämä on biologian opiskelijoiden ensimmäinen johdantokurssi, käydään läpi elämän kemiallista perustaa, biomolekyylien rakenteita ja toimintaa, solun perusrakenteita ja tärkeimmät molekyylibiologiset mekanismit. Kurssi edellyttää itsenäistä kurssikirjan lukemista luentojen lisäksi. Tietokonemonstraatiot vain bio- ja ympäristötieteiden laitoksen pääaineopiskelijoille.

Kirjallisuus: CAMPBELL ym., Biology, 8. painos, Benjamin-Cummings, 2008, Luvut 1-21 (s. 1-449).

Esitiedot: Oletetaan lukion biologian kurssien tiedot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98616>

BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus (9 op)

Opettajat: Jari Haimi, Elisa Vallius, Jouni Taskinen, Heikki Helle, Anne Lyytinen, Timo Ruokonen, Marko Haapakoski, Jyrki Torniainen, Veikko Salonen, Anna Bagge, Marja Tiitrola, Sanni Aalto, Minna-Maarit Kytöviita, Ahti Karusalmi, Atte Komonen

Opetusaika: 25.10.2010 – 10.02.2011

Sisältö: Kurssilla luodaan yleiskatsaus eliöiden erilaisiin rakennepiirteisiin (morfologiaan), luokitteluun (systematiikka) ja polveutumissuhteisiin (fylogeniaan). Anatomian perusteet käydään läpi painottaen erityisesti rakenteen ja toiminnan yhteyttä. Kurssiin sisältyy luentoja, kirjan lukemista ja käytännön harjoituksia.

Kirjallisuus: CAMPBELL ym., Biology, 8. p (2008) kappaleet 27-35, 38 ja 46-47 sekä harjoitustöiden kurssimoniste, joka on ostettavissa maanantaista 25.10.2010 alkaen Ylistön kirjastosta (kemian laitoksen tiloissa).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98624>

BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet (4 op)

Opettaja: Atte Komonen

Opetusaika: 10.01. – 14.03.2011

Sisältö: Kurssilla käydään läpi ekologian ja evoluutioteorian peruskäsitteitä, mm. luonnonvalinta, mikro- ja makroevoluutio, lajittuminen, maapallon suurekosysteemit eli biomit, populaatioekologia (demografia, populaation kasvu, tiheydestä riippuvat ja riippumattomat populaatiokoon säätelymekanismit), yhteisöekologia (koevoluutio, saalistus, loisinta, kilpailu, symbioosi, sukkessio, eliömaantiede), ekosysteemiekologia (perustuotanto, ravinteiden kiertot, hajotustoiminta, ravintoverkot), käyttäytymisekologia (ravinnonvalinta, sosiaaliset vuorovaikutukset, lisääntymiskäyttäytyminen, viestintä).

Kirjallisuus: CAMPBELL ym., Biology, 8. p (2008), kappaleet 22-26, 51-56.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98842>

BIOP104 Limnologian perusteet (3 op)

Opettajat: Kalevi Salonen, Roger Jones

Opetusaika: 14.02. – 23.03.2011

Sisältö: Vesistöjen fysikaaliskemialliset perusilmiöt, vesien tila ja siihen vaikuttavat tekijät Suomessa ja mahdollisuudet estää ja korjata haittoja.

Kirjallisuus: Book examination in English as alternative for foreign students: BRÖNMARK, C. & HANSSON, L.-A. (2005) The Biology of Lakes and Ponds (2nd edition). R. Jones

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98844>

BIOP201 Tieteen etiikka (1 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Opetusaika: 30.03. – 13.04.2011

Sisältö: Johdantoluennoilla (4 h) käsitellään tieteentekemiseen liittyviä yleisiä ohjesääntöjä ja käytänteitä. Miten tiedettä tehdään eettisesti oikealla tavalla? Mitä on hyvä tieteellinen käytäntö? Ryhmätö, seminaari (8 h) ja loppuraportti.

Kirjallisuus: MÄKINEN, O. 2007. Tutkimusetiikan ABC

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98847>

BIOP900 HOPS (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Sisältö: Opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelman (Korppi-järjestelmän eHOPS) ohjaajansa tukena.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87905>

BIOA110 Kasvi- ja eläinфизиологияn perusteet (3 op)

Opettajat: Jari Haimi, Varpu Marjomäki, Elisa Vallius, Anna Bagge, Ahti Karusalmi

Opetusaika: 18.01. – 22.03.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään kasvien ja eläinten elintoimintoihin ja muihin keskeisiin fysiologisiin piirteisiin.

Kirjallisuus: CAMPBELL ym., Biology, 8. p (2008), kpl 36-37, 39, 41-45, 48-50. Harjoitustöihin tulee ostaa kurssin opetusmoniste Ylistön kirjastosta. Se tulee myyntiin viikkoa ennen harjoitusten alkua.

Esitiedot: Biologian perusopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98850>

BIOA111 Solubiologian alkeet, kirjatentti (2 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Sisältö: Kirjatentti biologian aineopintojen sivuainekokonaisuudessa ja ennen vuotta 2009 hyväksytyjen tukintovaatimusten mukaisesti biologian opettajan aineopintoja suorittaville. Voidaan suorittaa Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen yleisinä tenttipäivinä.

Kirjallisuus: HEINO, J. & VUENTO, M., Biokemian ja solubiologian perusteet. WSOY 2007. Sivut 24-99, 158-167, 177-186, 203-223, 247-260, 272-280, 302-315.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87252>

BIOA112 Ihmisen fysiologia, kirjatentti (5 op)

Opettaja: Hilikka Reunanen

Sisältö: Pakollinen opintojakso biologian opettajankoulutuksessa oleville. Suoritetaan bio- ja ympäristötieteiden laitoksen yleisinä tenttipäivinä.

Kirjallisuus: Nienstedt W., Hänninen O., Arstila A., Björkqvist S.-E. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY, 2004-2008, 14-17. painos

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87253>

BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi (2 op)

Opettaja: Elisa Vallius

Opetusaika: 16.05. – 20.05.2011

Sisältö: Kurssilla kerätään omatoimisesti 60 tieteellisesti tallennettua kasvinäytettä. Ohjeet kasvien koostamiseksi laitoksen sivuilla: https://www.jyu.fi/bioenv/osastot/eko/opetus/bioa120-lajintuntemus-kasvit/bioa120_kasvioohje.pdf. Kasvien keräämisestä, määrittämisestä ja tallentamisesta pidetään luento (4h) ja ryhmäharjoitus (2h).

Kirjallisuus: Opetusmoniste Veli Saari & Veikko Salonen: Kasvilajintuntemukset (BIOA120, EKOA120 ja LUTP110) sisältää listan, josta kerättävät kasvit valitaan. Moniste on saavissa verkossa https://www.jyu.fi/bioenv/osastot/eko/opetus/bioa120-lajintuntemus-kasvit/bioa120_ekoa120_kasvilajilista.pdf

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98851>

BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 15.03. – 08.04.2011

Sisältö: Kurssilla opiskellaan keskeisimpien kotimaisten selkärangatonryhmien tunnistamista demonstraatioiden, harjoitusten ja itseopiskelun avulla. Lisäksi tutustutaan keskeisten eläinryhmien perusbiologiaan ja -ekologiaan.

Kirjallisuus: Kurssille tulee ostaa etukäteen moniste Ylistön kirjastosta (sama moniste on käytössä myös kurssilla BIOA122). Myös erilaiset hyönteissoopat yms. ovat hyvää tukimateriaalia.

Esitiedot: BIOP102.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98852>

BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 02.05. – 23.05.2011

Sisältö: Kurssilla opetellaan tunnistamaan tärkeimmät kotimaiset selkärangaislajit. Lisäksi tutustutaan lajien perusbiologiaan ja -ekologiaan.

Kirjallisuus: Kurssilla käytetään samaa monistetta kuin BIOA121:lla. Lisäksi mukana on syytä pitää jotakin lintuopasta.

Esitiedot: BIOP102 ja BIOA121.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98853>

BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi (5 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 09.08.2010 – 11.03.2011

Aikataulu: Kurssi alkaa elokuun maasto-osuudella, joka pidetään Konneveden tutkimusasemalla. Aseman ympäristön maastokohteisiin tehdään retkiä päivittäin. Kurssin laboratorio-osa pidetään syyslukukauden aikana ja talviosuus maaliskuussa Konneveden tutkimusasemalla.

Sisältö: Kurssi on didaktista ekologiaa ja sillä opiskellaan pääosin sellaisia menetelmiä, joita on mahdollista käyttää myös koulujen opetuksessa. Kurssi on kolmiosainen. Ensimmäisessä osassa perehdytään kuvaileviin menetelmiin tärkeimpiin kotimaisiin ekosysteemeihin, lähinnä metsiin ja soihin. Toisessa osassa tehdään yksinkertaisia ekologisia laboratoriokeikoita. Kolmannessa osuudessa perehdytään talviekologiaan ja sen opettamiseen. Kurssi on pakollinen opettajankoulutukseen osallistuville (maasto-osan voi korvata ekologian ja evoluutiobiologian tai ympäristötieteen ja -teknologian maastokursseilla).

Kirjallisuus: Kurssin kenttäosalle tulee ottaa mukaan saatavilla olevia oppaita kasveista ja eläimistä: värikuvakaskio, jokin lintukirja ja hyönteiskirja helpottavat työskentelyä kurssilla.

Esitiedot: Biologian perusopinnot lajintuntemuksineen tulee olla suoritettuna ennen tätä kurssia. Niiden, jotka ovat osallistuneet ekologian tai ympäristötieteen kenttäkursseille, ei tarvitse osallistua tämän kurssin kenttäosuudelle, vaan voivat tulla mukaan laboratorio-osuuden alkaessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98032>

BIOA124 Biologisia koululaborointeja (2 op)

Opettajat: Jari Haimi, Matti Hiltunen

Opetusaika: 01.02. – 15.03.2011

Sisältö: Kurssilla opiskellaan oppilastöiden suunnittelun periaatteita ja tehdään opettajan johdolla joukko klassisia biologian alan koululaborointeja. Jokainen opiskelija suunnittelee ja toteuttaa yhden laboroinnin. Lisäksi perehdytään alan aineidiktakseen kirjallisuuteen sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Kurssi on pakollinen biologian opettajankoulutuksessa oleville.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98860>

BIOA125 Maastolajintuntemus (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 23.05. – 27.05.2011

Sisältö: Kurssilla harjoitellaan eläinten ja kasvien tunnistamista maasto-olosuhteissa erilaisten harjoitusten ja inventointien avulla. Lisäksi suunnitellaan luontokohteen opetuskäyttöä.

Kirjallisuus: Mukana tulee olla aiempien kurssien monistheet ja oppaat sekä muita kenttäkäyttöön soveltuvia tunnistuskirjoja (erityisesti kasvi- ja lintukirja).

Esitiedot: Biologian perusopinnot ja lajintuntemuksen peruskurssit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98861>

BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi (3 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 02.05. – 13.05.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään keskeisimpiin ja moderneihin biokemian, molekyylibiologian ja solubiologian perustekniikoihin. Kurssi on tarkoitettu biologian opettajankoulutuksessa oleville sekä solu- ja molekyylibiologian sivuaineopiskelijoille ja alan nanotieteiden opiskelijoille.

Esitiedot: Biologian perusopinnot sekä solubiologian perusteet SMBA101 (tai solubiologian alkeet, BIOA111) ja molekyylibiologian perusteet (SMBA301).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98862>

BIOA500 Koe-eläinkurssi (5 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Esa Koskela

Opetusaika: 16.08. – 03.09.2010

Aikataulu: viikot 33 ja 35 Konneveden tutkimusasemalla.

Sisältö: Luennot: eläinkokeiden suunnittelu, koe-eläinten käsittely ja hoito, yleisimmät laboratorioeläimet ja niiden ominaisuudet, koe-eläinten käyttöön liittyviä lainsäädäntä ja etiikka, eläinkokeen hyöty-haitta -analyysi, eläinkokeellisen tutkimuksen tilastollisia menetelmiä, tulosten arviointi ja tieteellisen raportin laatiminen. Harjoitustyöt: kemikaalien annostelutavat, verinäytteiden otto, anestesia, analgesia ja ruumiinvaus. Paikka: Konneveden tutkimusasema.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97435>

BIOA500 Koe-eläinkurssi (5 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Esa Koskela

Opetusaika: 15.08. – 02.09.2011

Sisältö: Luennot: eläinkokeiden suunnittelu, koe-eläinten käsittely ja hoito, yleisimmät laboratorioeläimet ja niiden ominaisuudet, koe-eläinten käyttöön liittyvä lainsäädäntö ja etiikka, eläinkokeen hyöty-haitta -analyysi, eläinkokeellisen tutkimuksen tilastollisia menetelmiä, tulosten arviointi ja tieteellisen raportin laatiminen. Harjoitustyöt: kemikaalien annostelutavat, verinäytteiden otto, anestesia, analgesia ja ruumiinvaus. Paikka: Konneveden tutkimusasema.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98865>

BIOA501 Ympäristöekologia (5 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Leena Lindström, Mikko Mönkkönen

Opetusaika: 02.11.2010 – 11.01.2011

Sisältö: Luentoja teemoista: Ihminen ja ihmisen toiminta osana ekosysteemejä; Ekosysteemien tuotanto ja kantokyky; Kestävä kehitys ja sovel-tavan ekologian rooli; Luonnonvarat, luonnonvarojen käyttö ja hoito; Tuholaistorjunta; Ympäristöstressi – Luonnollinen vaihtelu ja ihmistoiminnan vaikutus. Kurssi korvaa aiemmissa opinto-ohjelmissa olleet kurssit EKOA301 Soveltava ekologia ja YMPA205 Ympäristöekologia ja ekologisten vai-kutusten arviointi.

Kirjallisuus: Botkin, Daniel B. & Keller, Edward A., Environmental Science: Earth as a Living Planet. John Wiley & Sons, Inc. 2010. 7. painos.

Esitiedot: EKO: Suositellaan suoritettavaksi kurssien BIOP103 Ekologian ja evolution perusteet ja EKOA101 Ekologia jälkeen. YMP: Suositel-laan suoritettavaksi YMPP123.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98865>

BIOA901 Kandidaattitutkielma (7 op)

Opettaja: Jari Haimi

Aikataulu: Järjestetään seuraavan kerran Biologian kandidaattiseminaarin kanssa luvuvuonna 2011-2012. Kandidaattitutkielman voi kuitenkin tarvittaessa tehdä erityisjärjestelyin sopimalla Biologian lehtorin kanssa.

Sisältö: Laaditaan suppeahko tutkielma itse valitusta aiheesta joltakin biologian osa-alueelta. Työ voi perustua empiiriseen aineistoon tai olemassa olevaan kirjalliseen materiaaliin. Työn aiheesta sovitaan biologian lehtorin kanssa ja työn suunnitteluvaiheessa osallistutaan biologian kandidaattiseminaariin (BIOA910).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87930>

BIOA902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettaja: Jari Haimi

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliaun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaattitutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87906>

BIOA910 Kandidaattiseminaari (3 op)

Opettaja: Jari Haimi

Aikataulu: Järjestetään seuraavan kerran luvuvuonna 2011-2012. Erityisjärjestelyistä voi kuitenkin sopia biologian lehtorin kanssa.

Sisältö: Seminaarissa pidetään esitelmä sovitusta kandidaattitutkielmaan liittyvästä aiheesta ja siitä kirjoitetaan kaikille jaettava kirjallinen versio (joka sisältää lyhyen tutkimussuunnitelman). Seminaariin sisältyy alussa kaikille yhteisiä ohjaustilaisuuksia, joissa käydään läpi seminaarin tavoitteita sekä annetaan ohjeita kirjallisen ja suullisen esityksen laatimiseen. Periaatteena on osallistua seminaariin kandidaattitutkielman suunnitteluvaiheessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98905>

BIOS105 Museo- ja luontokohteiden pedagogiikka (0 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 01.11.2010 – 01.03.2011

Aikataulu: Kurssin aikataulusta tiedotetaan erikseen.

Sisältö: Valmistellaan ohjatusti opastusmateriaalia ja/tai suunnitellaan ja toteutetaan opastuksia museon näytelyihin tai johonkin luontokohteeseen liittyen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87923>

BIOS900 HOPS (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Sisältö: Opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelman (Korppi-järjestelmän eHOPS) maisteriopinto-jaan varten.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87922>

BIOS901 Pro gradu -tutkielma (20 op)

Opettaja: Jari Haimi

Sisältö: Ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimus joltain biologian osa-alueelta. Tavoitteena on kouluttaa opiskelija itsenäiseen tieteellisten menetelmien käyttöön tutkimuksessa. Tutkielman aiheesta ja ohjauksjärjestelystä on sovittava etukäteen biologian lehtorin kanssa. Tutkielman aiheeseen liittyen pidetään myös maisteriseminaari (BIOS910 tai vastaava).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98910>

BIOS902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 01.09.2010 – 31.07.2011

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98917>

BIOS909 Työskentely tutkimusryhmässä (2 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 01.09.2010 – 31.07.2011

Aikataulu: Erikseen sovittuna ajankohtana tutkimusryhmissä.

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Opiskelija hakeutuu tutkimusryhmään ja sopii työskentelystä. Tämän jälkeen ennen työskentelyn aloittamista siitä sovitaan biologian lehtorin kanssa (työtehtävien ja oppimistavoitelistan läpikäyminen). Jakso ei voi liittyä omaan oppinnäytesyöhön.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98919>

BIOS910 Maisteriseminaari (2 op)

Opettaja: Jari Haimi

Opetusaika: 01.09.2010 – 01.07.2011

Aikataulu: Aikataulu sovitaan osanottajien kesken.

Sisältö: Pääsääntöisesti osallistutaan sen biologian alan maisteriseminaariin, jonka alaan oma pro gradu -tutkielma kuuluu. Tarvittaessa järjestetään biologian oma seminaari erillisen ohjelman mukaan. Asiasta tulee neuvotella biologian lehtorin kanssa hyvissä ajoin etukäteen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98920>

7.7.2 Akvaattiset tieteet

WETP001 Akvaattisten tieteiden opintopäivä (0 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Timo Marjomäki

Opetusaika: 20.01. – 20.01.2011

Sisältö: Kaikille akvaattisten tieteiden opiskelijoille tarkoitettu tilaisuus, jossa tiedotetaan ja keskustellaan akuuteista opiskeluun liittyvistä aiheista. Päivän ohjelmaan sisältyy myös perinteinen pilkkikilpailu, makkarapaistoa ja saunomista.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98922>

WETP503 Akvaattisten tieteiden ammatit (2 op)

Opettaja: Juha Karjalainen

Opetusaika: 11.11. – 10.12.2010

Sisältö: Vesistötieteiden alan ammatteihin tutustuttava kurssi. Omatoiminen vesistötieteen ammattilaisen haastattelu, johon aikaa n. 4 viikkoa. Loppuseminaari, jossa kukin opiskelija esittää haastattelun tulokset. Tulokista on laadittava myös lyhyt kirjallinen selostus.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98923>

WETP900 HOPS (1 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Heikki Hämäläinen

Sisältö: LuK-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88193>

WETA001 Kalataudit ja loiset, harjoitukset (3 op)

Opettajat: Tuula Sinisalo, Jouni Taskinen, Lotta-Riina Sundberg, Hanna Saarikoski

Opetusaika: 08.11. – 26.11.2010

Sisältö: Kalojen loisten tutkimusmenetelmät. Yleisimpien kalalajiemme loisten tunnistaminen tuoreesta kalamateriaalista. Loisopulaatioita ja

-yhteisöjä kuvaavien parametrien määrittäminen. Bakteeritautien tunnistaminen, bakteerien eristäminen, viljely ja määrittäminen. Kokeellinen kalaparasitologian harjoitustyö ryhmässä. Kurssilla oltava mukana preparointivälineet: sakset, pinsetit, preparointiveitsi sekä muistiinpanovälineet.

Esitiedot: Tehdään yhtäaikaisesti luentosarjan WETA505 kanssa Konneveden tutkimusasemalla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98927>

WETA002 Kalataudit ja loiset (2 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Opetusaika: 13.10. – 12.11.2010

Sisältö: Kalojen loiset ja niiden elämänkierrot. Patogeenien bakteerien, virusten ja sienten aiheuttamat taudit kaloilla. Kalaloisten ja -tautien merkitys luonnossa ja kalanviljelylaitoksilla. Kalaloisten ja -tautien torjunta.

Kirjallisuus: Moniste jaetaan luennolla

Esitiedot: Suoritetaan yhtäaikaisesti kurssin WETA001 kanssa Konneveden tutkimusasemalla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98928>

WETA101 Lakes in the Landscape (Järvet ja ympäristö) (3 op)

Opettajat: Kalevi Salonen, Roger Jones

Opetusaika: 11.10. – 23.11.2010

Sisältö: Lecture course (in English) dealing with some basic and topical aspects of limnolgy. The first part of this course (Roger Jones) emphasises how an understanding of lakes needs to take account of their location within the local, regional and global landscape. The main themes are: origin and age of lakes and influences on their characteristics; key elements of catchment biogeochemistry; export of nutrients and organic matter from drainage basins to lakes; estimating phosphorus loading to lakes from catchment characteristics; examples of the influence of catchment exports on lake processes – eutrophication, acidification, carbon cycling; palaeolimnology and the long-term perspective. The second part of the course (Kalevi Salonen) covers particular features of Finnish lake processes.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98929>

WETA102 Limnologian kirjatentti I (6 op)

Opettaja: Roger Jones

Sisältö: Tentitään mieluiten englanniksi.

Kirjallisuus: KALLF, J. (2002), Limnology

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87395>

WETA103 Limnologian kirjatentti II (5 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Kirjallisuus: ALLAN, J.D. & CASTILLO, M.M. (2007), Stream ecology. Second ed.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87396>

WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät (8 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Juha Karjalainen, Timo Marjomäki, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 23.08. – 24.09.2010

Sisältö: Vesistötieteen kenttätutkimusmenetelmät, vesieliöiden ylläpito ja käsittely laboratoriossa, kokeellinen tutkimus, tilastollinen data-analyysi, tutkimuksen etiikka, mittauksen tarkkuus ja täsmällisyys, työturvallisuus.

Kirjallisuus: Böhling & Rahikainen (toim.)1999: Kalataloustarkkailu – Periaatteet ja menetelmät. Riistan- ja kalantutkimus. Koli 1995: Suomen kalaopas. WSOY. Raitaniemi et al. 2000: Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riistan- ja kalantutkimus.

Esitiedot: BIOP104, WETA503 ja tilastotieteen opintojakso

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98699>

WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät (8 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 22.08. – 23.09.2011

Aikataulu: Kesän 2011 ajat ilmoitetaan myöhemmin.

Sisältö: Vesistötieteen kenttätutkimusmenetelmät, vesieliöiden ylläpito ja käsittely laboratoriossa, kokeellinen tutkimus, tilastollinen data-analyysi, tutkimuksen etiikka, mittauksen tarkkuus ja täsmällisyys, työturvallisuus.

Kirjallisuus: Böhling & Rahikainen (toim.)1999: Kalataloustarkkailu – Periaatteet ja menetelmät. Riistan- ja kalantutkimus. Koli 1995: Suomen kalaopas. WSOY. Raitaniemi et al. 2000: Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riistan- ja kalantutkimus.

Esitiedot: BIOP104, WETA503 ja tilastotieteen opintojakso

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98932>

WETA150 Hydrologia (2 op)

Opettajat: Heikki Hämäläinen, Timo Huttula

Opetusaika: 10.01. – 11.02.2011

Sisältö: Kurssi antaa perustiedot veden kiertokulusta ja vesivaroista sekä hydrologiassa käytettävistä tutkimusmenetelmistä. Kurssilla käsitellään seuraavat aiheet: maapallon vesivaippa ja hydrologinen kierto, ihmisen vaikutus hydrologiseen kiertoon sekä hydrologisen havaintoaineiston käsittely ja käyttö.

Kirjallisuus: Kurssimoniste 'Hydrologian kurssien opetusmoniste', jota saatavilla Kemian laitoksen kirjaston myyntipaikasta. Moniste perustuu kirjaan 'Sovellettu hydrologia', S. Mustonen (toim.) Vesiyhdistys ry., 1986. Luentomuistiinpanot voi ladata kurssinkotisivuilta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98936>

WETA151 Fysikaalinen limnologia (2 op)

Opettajat: Heikki Hämäläinen, Timo Huttula

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran keväällä 2012.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98937>

WETA201 Freshwater pollution book examination (4 op)

Opettaja: Roger Jones

Kirjallisuus: MASON, C.F. (2002), *Biology of Freshwater Pollution* (4th edition)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87397>

WETA202 Marine biology book examination (5 op)

Opettaja: Roger Jones

Sisältö: Tentitään mieluiten englanniksi

Kirjallisuus: BARNES, R. & HUGHES, R.N. (1999), *Introduction to marine ecology* (3rd edition)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87398>

WETA203 Stable isotope analyses in ecological and environmental issues (2 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 15.11. – 19.11.2010

Sisältö: Stable isotope analysis (SIA) is a technique finding wide application in ecological and environmental research. This course will introduce the principles of SIA and illustrate its application through case studies from the literature. The emphasis will be on examples from freshwater studies, but other examples will also be used. Students will also gain practical experience of sample preparation and analysis and of data analysis and interpretation.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98941>

WETA303 Vesistöntutkimusmenetelmät (3 op)

Opettaja: Tuula Sinisalo

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran keväällä 2012.

Sisältö: Tavallisimpien tutkimusvälineiden käyttö, laboratoriotyöskentelyn perusteet, yksinkertaisten fysikaalisten ja kemiallisten määritysten teko ja tulosten tulkinta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98939>

WETA501 Kalabiologian kirjatentti (5 op)

Opettaja: Juha Karjalainen

Kirjallisuus: WOOTTON (1990 tai 1998 2. painos), *Ecology of the teleost fishes*, Chapman & Hall.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87399>

WETA502 Kalabiologian kirjatentti (4 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Kirjallisuus: Hart, J. B. & REYNOLDS, J. D. (2002): *Handbook of Fish Biology and Fisheries*, vol. 1 chapters 14-17 and vol. 2.

Esitiedot: WETA503

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87401>

WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet (4 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Juha Karjalainen, Timo Marjomäki

Opetusaika: 07.03. – 28.04.2011

Sisältö: Johdatus kalabiologiaan ja -ekologiaan sekä kalatalouteen tieteenä ja taloudellisena toimintana. Luennoilla keskitytään erityisesti Suomen erityispiirteisiin em. alueilla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98942>

WETA506 Vesieläöiden fysiologia, luennot ja harjoitukset (3 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Juha Karjalainen

Opetusaika: 22.03. – 15.04.2011

Sisältö: Luentoja (12 h) ja käytännön harjoituksia (30 h) vesieläöiden, erityisesti kalojen, fysiologian erityispiirteistä

Esitiedot: Pakolliset kurssit BIOP102 ja WETA503. Mikäli karsintaa joudutaan tekemään, ovat etusijalla WETA104:n suorittaneet opiskelijat.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98944>

WETA601 Vesiviljelyn menetelmät (4 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Opetusaika: 25.10. – 05.11.2010

Sisältö: Luentoja, käytännön harjoituksia, vierailuita kalanviljelylaitoksille, raportti ja loppuseminaari. Exce-
lin perusteet hallittava.

Esitiedot: Etusijalla WETA503:n suorittaneet opiskelijat

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98945>

WETA712 Suomen kalat (1 op)

Opettaja: Tapio Keskinen

Opetusaika: 30.11.2010 – 17.01.2011

Sisältö: Suomen kala-, rapu- ja pyöriäislajisto, lajintuntemus ja lajien ekologian pääpiirteet.

Kirjallisuus: KOLI, L. 1995: Suomen kalaopas. LEHTONEN, H. & NYBERG, K. 2006: Suomen kalojen tunnistusopas. Kalatalouden keskus-
liitto. Tai muu vastaava.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98946>

WETA901 Kandidaattitutkielma (7 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 01.09.2010 – 31.07.2011

Sisältö: Kirjallinen tutkielma vesistötieteiden alalta. Perustuu joko kirjallisuuteen tai omaan aineistoon.

Esitiedot: kurssit WET903-WET907

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98947>

WETA902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Juha Karjalainen, Tuula Sinisalo, Timo Marjomäki, Jouni Taskinen, Heikki Hämäläinen, Roger Jo-
nes

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Esitiedot: WETA901 Kandidaatin tutkielma laadittu.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88196>

WETA903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi (4 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 11.01. – 04.02.2011

Sisältö: Kurssi järjestetään yhdessä ekologien kanssa. WETA903=EKO903. Tarkemmat tiedot ks. EKO903.

Esitiedot: WETA503, WETA104 ja tilastotieteen opintojakso

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99199>

WETA905 Kandidaattiseminaari (2 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 08.04. – 15.04.2011

Sisältö: Kurssi järjestetään yhdessä ekologien kanssa. WETA905=EKO905. Tarkemmat tiedot ks. EKO905.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99200>

WETA906 Tutkimusaineistojen analysointi I (1 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 15.02. – 04.03.2011

Sisältö: Kurssi järjestetään yhdessä ekologien kanssa. WETA906=EKO906. Tarkemmat tiedot ks. EKO906.

Esitiedot: Tilastotieteen opintojakso

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99202>

WETA907 Tutkimusaineistojen analysointi II (2 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen, Aapo Kahilainen

Opetusaika: 12.10. – 15.12.2010

Sisältö: Kurssi järjestetään yhdessä ekologien kanssa. WETA907=EKO907. Tarkemmat tiedot ks. EKO907.

Esitiedot: EKO/WETA906. Suosittelemme myös kurssia TILP450 esimerkiksi rinnalla käytäväksi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99204>

WETS001 Ecological Parasitology (2 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Parasitism as a life style. Parasite populations and communities. Influence of parasites on hosts. Host-parasite relationships and their evolution.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98950>

WETS050 Ympäristömikrobiologian laboratoriotyöt (5 op)

Opettajat: Sari Peura, Mari Kurhela

Opetusaika: 29.11. – 13.12.2010

Sisältö: Kurssilla perehdytään ympäristömikrobiologian peruslaboratoriotekniikoihin. Tämä sisältää mikrobien tunnistamisen puhtasviljelmissä ja yhteisöissä, opitaan mikrobien viljely sekä mikrobiologian menetelmät: DNA:n eristys ja PCR-monistaminen, fragmenttianalyysi, transformaatio, sekvensointi ja analysointi. **Kirjallisuus:** Työmoniste sekä osoitettu kirjallisuuspaketti.

Esitiedot: Laboratoriokurssi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98951>

WETS101 Johdatus akvaattiseen tutkimukseen/Introduction to aquatic research (1 op)

Opettajat: Kalevi Salonen, Juha Karjalainen, Tuula Sinisalo, Timo Marjomäki, Jouni Taskinen, Heikki Hämäläinen, Roger Jones, Katja Pulkkinen

Opetusaika: 12.10. – 15.10.2010

Sisältö: Johdatus laitoksella tehtävään akvaattien tieteiden tutkimukseen ja tutkimusryhmiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98952>

WETS102 Työharjoittelu/Work Experience outside University (6 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Timo Marjomäki

Sisältö: 2-3 kk:n työharjoittelu vesistötieteiden alalla. Tavoitteena on tutustua monipuolisesti alan työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa ja käyttää tieteellistä tietoa. Pääsääntöisesti opiskelija hankkii harjoittelupaikan itse ja harjoittelujan palkan maksaa vastaanottava laitos. Työharjoittelusuorituksiksi aiostusta työstä on jätettävä ennen työn alkamista harjoittelusuunnitelma hyväksyttäväksi ja työn jälkeen harjoittelukertomus J. Pirhoselle (suunnitelma + harjoittelukertomus = 2 op, laitimisohjeet osaston nettisivulla kohdassa opiskelu).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88197>

WETS103 Kalatalouden genetiikka, kirjatentti / Fisheries Genetics Book Examination (6 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Kirjallisuus: Sovitaan erikseen opettajan kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87881>

WETS104 Kalavarat ja kalastus, kirjatentti / Fish Stock Assessment and Fishing Technology Book Examination (6 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Kirjallisuus: Hilborn, R. & Walters, C.J. 1992: Quantitative Fisheries Stock Assessment: Alternative 1: Choice, Dynamics and Uncertainty and Sainsbury, J.C. 1996: Commercial fishing methods: an introduction to vessel and gear. Alternative 2: King, M. 2007: Fisheries biology, assessment and management. 2nd edition. and Sainsbury, J.C. 1996: Commercial fishing methods: an introduction to vessel and gear.

Esitiedot: A tutorial course WETS702 compulsory.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87882>

WETS107 Hydrobiology and limnology book examination (6 op)

Opettaja: Roger Jones

Sisältö: Tentitään mieluiten englanniksi

Kirjallisuus: O'SULLIVAN, P.E. & REYNOLDS, C.S. (2004), The lakes handbook volume 1: Limnology and limnetic ecology.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87884>

WETS108 Akvaattinen parasitologia, kirjatentti (6 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Kirjallisuus: Sovitaan erikseen opettajan kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98955>

WETS111 Vesiviljelyn kirjatentti / Aquaculture Book Examination (5 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Sisältö: Alternative 1: Pennell, W. & Barton B.A. (1996) Principles of salmonid culture luvut 1, 4-10, 12 ja 16 sekä Koskela ym. (2002) Siian kasvatusta ruokakalaksi (vaihtoehto 1 suositus suomalaisille opiskelijoille)
Alternative 2: Lucas J.S. & Southgate P.C. (2003) Aquaculture. Farming aquatic animals and plants.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87885>

WETS112 Kalanjalostus, johdantoluennot ja kirjatentti / Fish Processing Book Examination (5 op)

Opettaja: Juha Karjalainen

Aikataulu: Lectures are not given this year, can be completed as a book exam.

Sisältö: Vierailevia luennostoiteita, laitoksen yhteyshenkilö J. Karjalainen. Luennot 10 h ja kirjatentti.

Kirjallisuus: CONNELL, J.J. (1995), Control of fish quality ja HORNER, W.F.A. & SMITH, G. (1998), Fish products and processing tai HALL, Fish processing technology.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87886>

WETS113 Kalatalouden ekonomia, kirjatentti / Fisheries Economics Book Examination (5 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Kirjallisuus: MacKenzie, W. C. 1992: An introduction to the economics of fisheries management. <http://www.fao.org/DOCREP/003/T0506E/T0506E00.HTM> . and Hannesson, R. 1993: Bioeconomic analysis in fisheries.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98956>

WETS115 Hydrobiology and limnology book examination (5 op)

Opettaja: Roger Jones

Sisältö: Tentitään mieluiten englanniksi

Kirjallisuus: O'SULLIVAN, P.E. & REYNOLDS, C.S. (2005), The lakes handbook volume 2: Lake restoration and rehabilitation.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87888>

WETS121 Työskentely tutkimusryhmässä/Training in a Research Group (2 op)

Opettajat: Juhani Pirhonen, Timo Marjomäki, Heikki Hämäläinen

Aikataulu: Erikskeen sovituna ajankohtana tutkimusryhmässä.

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Kurssin voi suorittaa 2-6 op:n laajuisena. Yhden kuukauden (120 tuntiin) työskentely vastaa 4 op:ta sisältäen työraportin. Raporttiin tulee kirjata mm. harjoittelun ajankohta, työtunnit, tarkka kuvaus työstä ja käytetyistä menetelmistä, tuloksia lyhyesti, harjoittelun mielekkäisyys ja kiinnostavuus ja mitä kaikkea opit harjoittelun aikana. Jakso ei voi liittyä omaan opinnäytetyöhön.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88198>

WETS152 River physics (3 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: We will cover following topics: driving forces, basics of river dynamics, water level variation, flooding, estimating frictional forces, Manning equation, ice problems, sediment transport, environmentally sound restoration, habitat modelling and measurement techniques.

Kirjallisuus: Will be given during lectures.

Esitiedot: WETA150. In special cases exceptions can be made. Contact lecturer.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98958>

WETS201 Phytoplankton ecology (2 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 24.01. – 25.02.2011

Sisältö: The main themes of this lecture course are: types of phytoplankton and phylogenetic characteristics; light and photosynthesis; primary production in lakes; relation between production and growth; nutrients and growth; controls on population development; seasonality of phytoplankton; eutrophication and management of phytoplankton.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98960>

WETS202 Phytoplankton identification (2 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 21.02. – 25.02.2011

Sisältö: Demonstrations and practical exercises to introduce the main types of freshwater phytoplankton and

their identification.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98961>

WETS301 Pienvesien limnologia (6 op)

Opettaja: Kalevi Salonen

Opetusaika: 20.09. – 29.09.2010

Sisältö: Kurssi järjestetään Lammin biologisella asemalla yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa. Kurssin aikana perehdytään erilaisiin pienvesiin ja niissä esiintyvään vaihteluun. Kentällä tehdään erilaisia mittauksia ja otetaan näytteitä, joita tutkitaan laboratoriossa.

Esitiedot: WETA104, WETA303, WETS202, WETS305

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70577>

WETS302 Talven limnologian kurssi (2 op)

Opettaja: Kalevi Salonen

Opetusaika: 07.03. – 16.03.2011

Sisältö: Kurssi järjestetään Lammin biologisella asemalla. Sen aikana perehdytään isojen ja pienten järvien talviin ominaisuuksiin. Erilaisia mittauksia ja määrittämiä tehdään sekä kentällä että laboratoriossa. Lämpimät maastovarusteet ovat välttämättömät.

Esitiedot: WETA104, WETA303, WETS202, WETS305

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98964>

WETS304 Arctic limnology (4 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 01.07. – 31.08.2011

Aikataulu: Kesällä 2011.

Sisältö: Kurssi järjestetään Kilpisjärven biologisella asemalla yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa. Kurssin aikana perehdytään monipuolisesti pohjoisten vesistöjen limnologiaan tutkimalla erikokoisia ja -tyyppisiä sekä eri korkeuksilla olevia vesistöjä (järvet, lammikot) sekä niiden eliöyhteisöjä. Kurssin lopussa on kurssitöitä käsittelevä alustava seminaari, jossa kurssilaiset esittelevät tuloksiaan. Aineistojen analysointia on mahdollista jatkaa vielä kurssin jälkeenkin, jolloin tästä hyvitetään lisää opintopisteitä.

Kirjallisuus: Summer 2010.

Esitiedot: WETA104, WETA303, WETS202, WETS305

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98966>

WETS305 Eläinplanktonkurssi (2 op)

Opettajat: Heikki Hämäläinen, Roger Jones

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran mahdollisesti lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Lectures, demonstrations and practical exercises to introduce the main types of freshwater zooplankton and their identification.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98968>

WETS306 Identification and Ecology of Aquatic Macrophytes (2 op)

Opettajat: Kalevi Salonen, Heikki Hämäläinen

Aikataulu: Järjestetään heinä-elokuussa. Tarkempi aika ilmoitetaan myöhemmin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70580>

WETS401 Virtavesien kunnostus (4 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran syyslukukaudella 2011.

Sisältö: Virtavesien rakenteen ja toiminnan perusteet, kunnostustarpeet ja -tavoitteet, kunnostussuunnitelman laatiminen ja toteuttaminen, vaikutusten seuranta.

Kirjallisuus: Järvenpää, L. 2004: Tavoitetilan määrittäminen virtavesikunnostuksissa – esimerkkinä Nuuskion Myllypuro. Suomen ympäristö 737. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=32970&lan=fi>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98969>

WETS402 Pintavesien ekologisen tilan arviointi ja tarkkailu/Assessment and Monitoring of the Ecological Quality of Surface Waters (2 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 31.01. – 22.02.2011

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98970>

WETS403 Selkärangattomien pohjaeläinten lajintuntemus ja ekologia (4 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 18.10. – 19.11.2010

Sisältö: Perustiedot makeanveden makroskooppisten vesiselkärangattomien taksonomiasta, elintavoista ja ekologiasta. Näytteiden keruu ja käsittely, eläinten tunnistus ryhmätasolla ja valmiudet lajitunnistukseen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98973>

WETS501 Kalanpoikaskurssi (4 op)

Opettaja: Juha Karjalainen

Opetusaika: 04.05. – 18.05.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään käytännön töiden kautta kokeelliseen ja kenttäoloissa tehtävään kalanpoikas-tutkimukseen. Luennoilla esitellään mm. kalojen varhaiskehitystä ja kalanpoikasten näytteentottomenetelmiä. Osana pikakurssi kalanpoikasten tunnistamiseen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98975>

WETS502 Kalojen bioenergeetiikka (4 op)

Opettaja: Juha Karjalainen

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Kurssilla perehdytään bioenergeettisten mallien rakentamiseen ja testaamiseen, malliparametrien so-vittamiseen, mallien lähtötietojen hankkimiseen sekä mallien soveltamismahdollisuuksiin ja rajoituksiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98978>

WETS602 Vesiviljelytutkimuksen menetelmät (5 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Luentoja, kurssitöitä Laukaan kalanviljelylaitoksella (2d) ja Konneveden tutkimusasemalla (5d). Kui-varehujen valmistus, ruokahalun mittausmenetelmät, kalojen kasvu, smolttuutuminen, ruskauden hyväksikäyt-tö, hapenkulutus, kalojen merkintä, kalojen uintikyky, fysiologisia mittauksia. Raportti ja loppuseminaari. Kurssikieli: englanti.

Esitiedot: WETA601 ja WETS111

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98979>

WETS605 Murtovesibiologian kurssi (3 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Aikataulu: Järjestetään mahdollisesti kesällä 2011.

Sisältö: Kenttäkurssi, Saaristomeren tutkimuslaitos, Seili.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98981>

WETS606 Videon tuottaminen, editointi ja julkaisu (2 op)

Opettaja: Juhani Pirhonen

Opetusaika: 24.02. – 14.04.2011

Sisältö: Kurssilla tehdään pienryhmissä esim. opetuskäyttöön soveltuvia videotallenteita ennalta valitusta ai-hepiiristä. Videoiden editointi tapahtuu Adobe Premiere Elements -ohjelmalla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98983>

WETS607 Tropical Aquaculture (2 op)

Opettaja: Uchechukwu Enyidi

Aikataulu: It will not be arranged during academic year 2010-2011. On next time spring term 2012.

Sisältö: The course will cover a broad range of tropical aquaculture issues including nutrition and fertilization, fish seed production, organic aquacul-ture, species identifications, pond construction, pond management, farm management in tropical settings and culture of most prominent tropical species (African catfish, tilapia and fresh water shrimps).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98985>

WETS701 Kaikuluotaus kalatutkimuksessa (2 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 04.10. – 26.10.2010

Aikataulu: Depends on weather conditions Monday-Tuesday in Jyväskylä Wednesday-Friday in Research station (NOTE: also evening and nightwork) Second week in Jyväskylä

Sisältö: Principles of aquatic acoustics, structure and operation of echo sounder systems, fish density estima-tion, spatial distribution, monitoring fish movements.

Kirjallisuus: MacLennan, D. N. & Simmonds, E. J. 1992: Fisheries Acoustics. Simmonds, E. J. & MacLennan, D. N. 2005: Fisheries acoustics.

Esitiedot: BSc degree or equivalent gained. Good command of excel.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98987>

WETS702 Kalojen populaatiodynamiikka ja kannanarviointi (7 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 10.01. – 18.02.2011

Sisältö: NOTE: This is a compulsory prerequisite course for WETS104 and WETS703. Basic population parameters mortality, growth and recruitment, and their dependence on population density and environmental variables, density estimation, fishing effort, CPUE and sustainable yield, dynamic pool models, surplus yield models, principles of economics, stochastic simulation.

Kirjallisuus: Ricker, W. E. 1975: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. -Bull. Fish. Res. Bd Can. 191. Hilborn, R. & Walters, C. J. 1992: Quantitative fisheries stock assessment. Chapman & Hall. Haddon, M. 2001: Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall.

Esitiedot: For III year bachelor and IV-V year masters level students. GOOD COMMAND OF EXCEL AND SPSS NECESSARY.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98989>

WETS703 Kalastuksen säätely (4 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 21.03. – 15.04.2011

Sisältö: Contemporary views of fisheries management process and operation, coping with uncertainty and risk, precaution principle. Emphasis on small scale inland fisheries.

Kirjallisuus: Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R. & pomeroy, R. 2001: Managing small scale fisheries. http://www.idrc.ca/en/ev-9328-201-1-DO_TOPIC.html

Esitiedot: WETS702 compulsory

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98990>

WETS704 Kalatalouden otantatutkimukset (4 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran mahdollisesti lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Otantatutkimuksen peruskäsitteet, otantamenetelmän vaikutus tulosten hajontaan, satunnaisvirhe ja harha, lomakkeiden laadinta, aineiston keruu ja käsittely, imputointi, tulosten esittäminen, tulosten luotettavuus. Kurssilla tehdään pienimuotoinen otantatutkimus ja raportti.

Kirjallisuus: Lehtonen R. and Pahkinen E. (2004) Practical methods for Design and Analysis of Complex Surveys. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Esitiedot: Only for Finnish speaking students

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98992>

WETS705 Suurjärvien ympäristön seuranta (3 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Aikataulu: It will not be arranged during academic year 2010-2011.

Sisältö: Suitable for masters students with limited background in water research. Methods of monitoring water quality. "Water quality" is here understood as an integrated measure of the structure and functioning of aquatic ecosystems (state and processes in lake chemistry and physics, phytoplankton, zooplankton, and fish).

Kirjallisuus: Will be given during the course

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98994>

WETS707 Luonnonvarojen hyödyntäminen, kirjatentti IV (5 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Sisältö: Ei muille kuin WET-pääaineopiskelijoille. EKO- ja YMP-opiskelijat opiskelevat vastaavat asiat kursilla BIOA501 (aikaisemmin: EKO A301 tai YMPA205). Mikäli WET-opiskelija suorittaa kurssin BIOA501 (aikaisemmin EKO A301 tai YMPA205) EKOn tai YMPin sivuainekokonaisuudessa, tentittää Newmanin sijasta muuta materiaalia. Ota yhteys tentaattoriin.

Kirjallisuus: NEWMAN, E.I. (2000), Applied ecology & environmental management. second edition.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87891>

WETS711 Kalatutkimuksen ja kalastuksen yhteiskunnallisia ulottuvuuksia (4 op)

Opettaja: Kari Muje

Opetusaika: 24.01. – 01.03.2011

Sisältö: Kalastuksen yhteiskunnallinen asema ja merkitys. Kalastuksen ja sen hallintojärjestelmien muutos, vesialueiden omistus- ja hallintajärjestelmien muodostuminen, kalastuksen intressiryhmät ja niiden merkitys kalataloudelle ja -tutkimukselle sekä kalatutkimuksen yhteiskuntatieteellisiä ja humanistisia tutkimustraditioita. Ulkopuoliset luonnoitsijat A. Lappalainen, M. Lindroos ja M. Sipponen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98996>

WETS803 Tieteellisen artikkelin kirjoittaminen (2 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Sisältö: Opiskelija laatii ohjaajansa kanssa gradutyöstään tai muusta opiskeluun liittyvästä projektista englanninkielisen tieteellisen artikkelin

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88199>

WETS860 Trooppisen limnologian kirjatentti (4 op)

Opettaja: Pia Högmänder

Opetusaika: 09.08. – 31.08.2010

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=102318>

WETS861 Trooppisen limnologian kenttäkurssi (7 op)

Opettaja: Pia Högmänder

Opetusaika: 02.09. – 26.09.2010

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=102317>

WETS890 Brush up on biostatistics (3 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Heikki Hämäläinen

Sisältö: A self-learning study module for students with limited previous knowledge of experimental design and statistical data analysis.

Kirjallisuus: Dytham, C. 2003. Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide, 2nd Edition.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99320>

WETS899 AMP Introduction Session at Konnevesi Field Station + HOPS (individual study plan) (2 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Roger Jones

Opetusaika: 16.09. – 17.09.2010

Sisältö: For AMP students only. Get-together meeting at Konnevesi Research Station, facts on Department of Biological and Environmental Science, Section of Aquatic Sciences, International Aquatic Masters Programme: What, where, when and how to study, questions and discussion, personal study plans, social programme.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98997>

WETS900 HOPS (1 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Roger Jones, Jouni Taskinen

Opetusaika: 01.09.2010 – 30.06.2011

Sisältö: FM-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98999>

WETS901 Pro gradu-tutkielma/Master's Thesis (30 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Roger Jones

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön tekemiseen. Opiskelija esittelee osan gradu-työn tuloksista maisteriseminaarissa WETS903.

Esitiedot: Ennen varsinaisen työn aloittamista opiskelija suorittaa opintojaksot WETS904 ja WETS905 ja laatii tarkemman tutkimussuunnitelman.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99001>

WETS902 Kypsyysnäyte/Maturity Exam (0 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaatinutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99002>

WETS903 Maisteriseminaarit/Master's Thesis Seminars (3 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 15.12.2010 – 03.05.2011

Sisältö: Pro gradu -töiden tulosten suullinen esittely, toisten esitysten kuuntelu (24 esitystä).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99023>

WETS904 Tutkielmaan liittyvä kirjaintenti I / Literature Examination I related to Master's Thesis, book exam (6 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Heikki Hämäläinen, Roger Jones

Sisältö: Yliopistolla olevan ohjaajan kanssa sovittua pro gradu -työn aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta. Tentitään ennen pro gradu -työn aloittamista.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87893>

WETS905 Tutkielmaan liittyvä kirjallisuuskatsaus ja tutkimussuunnitelma / Literature Review and Plan for Master's Thesis (4 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Roger Jones

Sisältö: Pro gradu -työssä käytettäviin menetelmiin ja tutkimuksen taustaan liittyvä kirjallisuuskatsaus ja pro gradu -työn tutkimussuunnitelma. Tehdään ennen varsinaisen gradu -työn aloittamista.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88200>

WETS907 Scientific writing (3 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 02.11. – 29.11.2010

Sisältö: Introduction to the different modes of publication of scientific research. Exercises and discussions about the writing and publishing of scientific articles and reports. Particularly aimed at students preparing to write their Masters thesis.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99024>

WETS908 Rahoitushakemuksen laatiminen / Research Grant Proposal for Doctoral Studies (2 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen

Sisältö: Laaditaan graduohjaajan opastuksella rahoitushakemus kiinnostavasta gradua sivuavasta tutkimusaiheesta. Tarkemmat ohjeet osaston kotisivulla.

Esitiedot: Laadittu pro gradu -työ

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88201>

WETS910 Tutkijaseminaari (1 op)

Opettaja: Roger Jones

Opetusaika: 09.09.2010 – 31.07.2011

Sisältö: Englanninkielinen ekologian ja vesistötieteiden seminaarisarja. Opintopisteitä voi suorittaa seminaarissa esitelmää kuuntelemalla tai kuuntelemalla ja kirjoittamalla noin sivun mittaisen yhteenvetoden esitelmästä. Kuuntelesta saa yhden merkinnän, yhteenvedosta toisen merkinnän ja 12 merkinnällä saa 1 op. Maksimiopintopistemäärä on 10 op (5 ov). Yhteenvedot palautetaan viikon kuluessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99026>

WETS911 Regional Policies for Water Management (6 op)

Opettaja: Heikki Hämäläinen

Sisältö: For AMP students. Course WETS402 and a report on this issue in a selected country

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88202>

WETS920 Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus, osa A / Guidance for Master's Thesis (1 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Opetusaika: 17.03. – 30.03.2011

Sisältö: Gradutyön suunnittelu. Kysymykset, hypoteesit, koe- ja näytteenottoasetelmat, ohjaajat.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99028>

WETS921 Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus, osa B / Guidance for Master's Thesis, part B (2 op)

Opettaja: Jouni Taskinen

Opetusaika: 30.11. – 03.12.2010

Sisältö: Graduaineiston analysointi ja gradun kirjoittamistyö. Kerättyjen aineistojen tilastollisen käsittelyn ja tutkielman kirjoitusprosessin selvittäminen ohjaajien kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99029>

WETJ101 Jatkokoulutusseminaari, esitelmä (2 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Lotta-Riina Sundberg, Roger Jones

Sisältö: Jatko-opintoihin kuuluva seminaariesitelmä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99030>

WETJ102 Tieteelliset kokoukset (2 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Roger Jones

Sisältö: Vähintään 1 esitelmiä tai posterit kansainvälisessä tieteellisessä kokouksessa (2-4 op/kokous). Muusta osallistumisesta saa harkinnan perusteella 1-2 op/kokous. Sovitaan professorin kanssa etukäteen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99031>

WETJ103 Jatkokoulutustentti (8 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Roger Jones

Sisältö: Opinnäytetyön aiheeseen perustuva kirjallisuustentti. Kirjallisuudesta ja laajuudesta sovitaan laitoksella olevan ohjaajan kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99033>

WETJ105 Yliopisto-opetus (2 op)

Opettajat: Juha Karjalainen, Jouni Taskinen, Roger Jones

Opetusaika: 01.09.2010 – 31.07.2011

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99034>

WETJ108 Journal club (1 op)

Opettaja: Timo Marjomäki

Opetusaika: 15.09. – 29.10.2010

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100914>

WETJ910 Tutkijaseminaari (1 op)

Opettaja: Lotta-Riina Sundberg

Sisältö: Englanninkielinen ekologian ja vesistötieteiden seminaarisarja. Opintopisteitä voi suorittaa seminaarissa esitelmiä kuuntelemalla tai kuuntelemalla ja kirjoittamalla noin sivun mittaisen yhteenvedon esitelmästä. Kuuntelusta saa yhden merkinnän, yhteenvedosta toisen merkinnän ja 12 merkinnällä saa 1 op. Maksimiopintopistemäärä on 10 op (5 ov). Yhteenvedot palautetaan viikon kuluessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97433>

7.7.3 Ekologia ja evoluutiobiologia

EKOP900 HOPS (1 op)

Opettajat: Elisa Vallius, Anne Lyytinen, Atte Komonen

Sisältö: LuK-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma, jonka tekeminen aloitetaan ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä. HOPSin tekoprosessiin liittyy erilaisia opintojen suunnittelun ja työelämäntietoon sekä e-HOPS sovelluksen käyttöön perehdyttäviä tapahtumia, ryhmätapaamisia sekä henkilökohtainen tapaaminen HOPS-ohjaajan kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87926>

EKOA101 Ekologia (5 op)

Opettajat: Anne Lyytinen, Janne-Tuomas Seppänen, Atte Komonen

Opetusaika: 21.09. – 09.12.2010

Sisältö: Luennoilla käydään läpi ekologian perusteet: ekologia tieteenä; ekologia ja evoluutio; ympäristön ja resurssien vaikutus yksilöihin ja yhteisöihin; populaation kasvua määräävät tekijät; populaatioiden väliset vuorovaikutukset – kilpailu, herbivoria, saalistus, loisinta ja mutualismi; populaatiot yhteisön osina; yhteisöjen lajiversiteetti; ekosysteemin toiminta. Ryhmätöy syventävät luennoilla käsitellyjä asioita.

Kirjallisuus: Cain, M. L., Bowman, W. D. & Hacker, S. D. 2008: Ecology (1.painos). Sinauer Associates, Inc.

Esitiedot: BIOP103

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99036>

EKOA102 Evoluutio (8 op)

Opettaja: Tapio Mappes

Opetusaika: 14.01. – 01.04.2011

Sisältö: Oppikirjaan tekeutuvien luentojen ja harjoitusten avulla käydään läpi evoluutioteorian peruskysymyksiä. Mikäli opiskelija on suorittanut kirjan kirjatenttinä (EKO152), ei EKO102-kurssista voi saada suoritusta.

Kirjallisuus: Freeman, S. & Herron, J. C. 2007: Evolutionary analysis (4th edition).

Esitiedot: Biologian perusopinnot sekä EKO501. Lisäksi suosittelemme EKO502-kurssia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99037>

EKOA103 Ekologian kenttäkurssi (5 op)

Opettaja: Atte Komonen

Opetusaika: 13.06. – 29.06.2011

Sisältö: Kurssilla harjoitellaan käytännössä terrestrisen ekologian mittausmenetelmiä, näytteenottoa, laboratorioyöskentelyä ja lajintunnistusta. Kurssin aikana tehdään harjoitustyö (pienimuotoinen tieteellinen tutkimus), jonka tulokset esitellään muille opiskelijoille kurssin päättävässä seminaarissa.

Esitiedot: Esitietoina vaaditaan BIOA120, BIOA121, BIOA122 ja EKOA120. Lisäksi suositellaan EKOA121 ja EKOA122.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99038>

EKOA120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi (3 op)

Opettaja: Elisa Vallius

Opetusaika: 22.02. – 15.04.2011

Sisältö: Luentoja ja demonstraatioita, itsenäistä opiskelua kokoelmanäytteistä. Kasvilajit tieteellisine nimineen tentään neljällä osatentillä.

Kirjallisuus: Opetusmoniste Veli Saari & Veikko Salonen: Kasvilajintuntemukset (BIOA120, EKOA120 ja LUTP110), joka löytyy sähköisenä osoitteesta https://www.jyu.fi/bioem/osastot/eko/opetus/bioa120-lajintuntemus-kasvit/bioa120_ekoa120_kasvilajilista.pdf

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99041>

EKOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi (2 op)

Opettajat: Jari Haimi, Jukka Salmela, Jouni Penttinen, Tero Toivanen, Teemu Rintala, Lauri Mikonranta

Opetusaika: 14.09. – 08.10.2010

Sisältö: Kurssilla perehdytään selkärangattomien eläinten määrityskaavojen käyttöön, käytännön määrittäytööhön sekä selkärangattomien rakenteeseen, ekologiaan ja evoluutioon.

Kirjallisuus: Kurssilla käytetään kurssimonistetta, joka tulee ostaa etukäteen Yleistön kirjastosta (kemian laitoksella oleva kirjasto). Moniste tulee myytiin kurssin alkuun mennessä. Muu materiaali jaetaan kurssilla.

Esitiedot: Eläinten peruslajintuntemukset (BIOA121 ja BIOA122).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99042>

EKOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi (2 op)

Opettaja: Tapio Mappes

Opetusaika: 27.04. – 31.05.2011

Sisältö: Ohjaajat opastavat tunnistamaan eri selkärangattomien lajeja ulkonäöltä ja äänistä. Tunnistuksen perusteita käydään läpi luennoilla ja maastoretkillä. Itseopiskelua annettujen ohjeiden ja materiaalin avulla.

Esitiedot: BIOA122

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99044>

EKOA151 Populaatioekologia, kirjatentti (3 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kirjatentti. Tentissä ei vaadita tietokoneharjoitusten osaamista. Populaatioiden kasvuun, vaihteluun ja säätelyyn vaikuttavat perusmekanismit. Ymmärtää luonnon populaatioihin liittyvä stokastisuus. Rakenteisuus ja tiheysriippuvuus populaatioissa ja populaatiomalleissa. Metapopulaatiodynamiikan perusteet: osapopulaatiot, kolonisaatiot ja paikalliset sukupuot, ja näihin vaikuttavat tekijät. Perustaidot populaatioiden mallittamiseen liittyvästä parametrisoinnista.

Kirjallisuus: Applied population ecology : principles and computer exercises using RAMAS Ecolab 2.0 / H. Resit Akcakaya, Mark A. Burgman, Lev R. Ginzburg. Kirja on saatavilla Optimassa (kurssin EKOA151 kansio).

Esitiedot: EKOA101 Ekologia

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87254>

EKOA153 Käyttäytymisekologia, kirjatentti (4 op)

Opettaja: Tapio Mappes

Sisältö: Kirjatentti.

Kirjallisuus: KREBS, J.R. & DAVIES, N.B. (1993), An Introduction to Behavioral Ecology.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87255>

EKOA154 Molekyyliökologia, kirjatentti (4 op)

Opettaja: Anneli Hoikkala

Sisältö: Kirjatentti. Johdatus molekyylieneettisten menetelmien käyttöön ekologisessa tutkimuksessa.

Kirjallisuus: Beebe, T.J.C. & Rowe, G. 2004. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press.

Esitiedot: EKOA501 ja EKOA502

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87256>

EKOA155 Kasviekologia, kirjatentti (3 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Sisältö: Kirjatentti.

Kirjallisuus: Salonen, Veikko: Kasviekologia. WSOY. 1. painos (2006) tai Crawley (1997) Plant Ecology, selected parts.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87257>

EKO156 Evoluutiobiologia, kirjatentti (3 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Sisältö: Kirjatentti.

Kirjallisuus: Mats Björklund (2009) Evoluutiobiologia ja Ilkka Hanski et al. (1998) Ekologia, kappale 2, Evoluutio ja ekologia, sivut 115-216.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87274>

EKO301 Soveltava ekologia (5 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Aikataulu: Kurssin koodi on nykyisin BIOA501.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100975>

EKO302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristöhoito (4 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Opetusaika: 11.01. – 03.03.2011

Sisältö: Luennoilla käydään läpi luonnonsuojelun historiaa ja biologisen monimuotoisuuden uhkatekijöitä. Perehdytään luonnon monimuotoisuuden arvoihin ja niihin vaikuttaviin tekijöihin. Valaistaan populaatioiden ja elinympäristöjen suojeluun ja elinympäristöjen hoitoon liittyviä käsitteitä ja lainalaisuuksia sekä pohditaan yhteiskunnan ja luonnonsuojelun intressiristiriitoja ja niiden ratkaisumahdollisuuksia. Luennoilla annetaan kotitehtäviä.

Kirjallisuus: Primack: Essentials of conservation biology. 4th edition.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99045>

EKO303 Metsien hoito ja monikäyttö (2 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Opetusaika: 02.09. – 17.09.2010

Sisältö: Kurssi tarjoaa perustiedot suomalaisesta metsätaloudesta, metsien suunnittelusta, käytöstä ja hoidosta sekä luonnon monimuotoisuuden ylläpitämisestä osana talousmetsien hoitoa. Retkillä tutustaan käytännössä yksityismetsien ja valtion metsien hoitoon ja metsätalouden suunnitteluun.

Esitiedot: Biologian perusopinnot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99046>

EKO501 Genetiikan perusteet (4 op)

Opettajat: Anneli Hoikkala, Emily Knott

Opetusaika: 13.09. – 03.12.2010

Sisältö: Luennoilla käydään läpi klassinen mendelinen genetiikka, geneettisen informaation kulku eu- ja prokaryoteilla, geenien toiminnan säätely ja kehitysgenetiikan perusteet. Lopuksi käsitellään lyhyesti molekyyli-genetiikan tutkimusmenetelmiä ja niiden sovellutuksia. Harjoitustehtäviä.

Esitiedot: BIOP101 oltava suoritettu.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98797>

EKO502 Populaatiogenetiikka (4 op)

Opettajat: Anneli Hoikkala, Emily Knott

Opetusaika: 25.10. – 15.12.2010

Sisältö: Luennoilla käsiteltäviä asioita: geneettisen muuntelun mittaaminen luonnonpopulaatioissa, Hardy-Weinbergin tasapaino ja sitä horjuttavat tekijät, molekyyli-genetiikan menetelmien käyttö populaatioiden rakenteen ja historian tutkimisessa ja lajittumiseen liittyvät geno- ja fenotyypiset muutokset. Harjoitustehtäviä.

Esitiedot: EKO501 oltava suoritettu.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98801>

EKO504 Ekologisen genetiikan esseet (4 op)

Opettaja: Anneli Hoikkala

Sisältö: Tutustuminen ekologista genetiikkaa koskevaan kirjallisuuteen: viisi esseettä valituista julkaisuista.

Esitiedot: EKO502

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87929>

EKO511 Molecular genetics, laboratory course I (2 op)

Opettaja: Emily Knott

Opetusaika: 23.05. – 30.05.2011

Aikataulu: Notice: Laboratory work is scheduled 8:15-16:00, but may vary each day depending on the nature of the work

Sisältö: 20 hours of laboratory work: includes basic laboratory skills, DNA extraction, PCR and an introduction to quantitative PCR.

Kirjallisuus: From the Instructor/ And via Optima

Esitiedot: EKOAS01

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99048>

EKOAS01 Kandidaattitutkielma (7 op)

Opettaja: Anne Lyytinen

Sisältö: Kandidaattitutkielman tarkoituksena on perehdyttää opiskelija tutkimuksen tekoon ja työn tieteelliseen raportointiin. Työ voi olla joko kirjallisuuteen perustuva, vertaileva tai kokeellinen. Työ suositellaan tehtäväksi kandidaattiprojektin (EKOAS03, EKOAS05-EKOAS07) yhteydessä. Kandidaattitutkielma tehdään parityönä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87948>

EKOAS02 Kypsyysnäyte (0 op)

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyön hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaattitutkintoon (tai aiampaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87948>

EKOAS03 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi (4 op)

Opettajat: Jari Haimi, Timo Marjomäki, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen, Janne Kotiaho, Emily Knott, Mikko Mönkkönen

Opetusaika: 11.01. – 04.02.2011

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään kirjallisuuden hankintaan, tutkimusten arviointiin, tutkimussuunnitelmien laadintaan ja ekologian tutkimusmenetelmiin. Opiskelija kirjoittaa parityönä kandidaattiseminaariaineen, jossa hän perehtyy kandidaattitutkielmansa (EKOAS01) teoreettiseen taustaan. Seminaariaineen yhtenä osana on kandidaattitutkielmaan liittyvä tutkimussuunnitelma. Seminaariaine on palautettava kurssilla ilmoitettuun aikarajaan mennessä. Kurssilla on läsnäolovelvollisuus opintojen luonteen takia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99049>

EKOAS05 Kandidaattiseminaarit (2 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 08.04. – 15.04.2011

Sisältö: EKOAS03-kurssilla laaditusta seminaariaineesta ja tutkimussuunnitelmasta pidetään suullinen esitelmä. Kurssiin liittyy myös seminaariesitelmien opponointi. Kurssilla on läsnäolovelvollisuus opintojen luonteen takia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99050>

EKOAS06 Tutkimusaineistojen analysointi I (1 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Esa Koskela, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen

Opetusaika: 15.02. – 04.03.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään tieteellisesti kerättyjen aineistojen analysointiin. Aineiston kuvaaminen sekä tilastolliset testit: kahden- ja usean populaation vertailut, korrelaatio- ja regressioanalyysi sekä frekvenssianalysointi. Luentojen lisäksi demonstraatioita ja laskuharjoituksia sekä tentti.

Esitiedot: Tilastotieteen opintoja vähintään yksi kurssi: TILP250, TILP150 tai vastaava.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99051>

EKOAS07 Tutkimusaineistojen analysointi II (2 op)

Opettajat: Timo Marjomäki, Anne Lyytinen, Heikki Hämäläinen, Aapo Kahilainen

Opetusaika: 12.10. – 15.12.2010

Sisältö: Tieteellisesti kerättyjen aineistojen analysointiharjoituksia demonstraatioin ja laskuharjoituksin. EKOAS06-kurssilla opittujen taitojen syventäminen. Kurssin päätteeksi seminaari, jossa valmis kandidaattitutkielma esitetään. Seminaareissa on läsnäolovelvollisuus.

Esitiedot: EKO/WETA906.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99052>

EKOS101 Ekologia, loppukuulustelu, kirjatentti (5 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kirjatentti. Ekologian teoriat ja ekologiatieteen nykyinen empiirinen tieto yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemitasolla. Ekologisen teorian ja tiedon sovellutukset.

Kirjallisuus: Begon, Harper & Townsend, Ecology Individuals, Populations and Communities, 1996, 3. tai uudempi painos.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87277>

EKOS102 Evoluutio, loppukuulustelu, kirjatentti (5 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Kirjallisuus: Ridley M.(3rd edition): Evolution

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87278>

EKOS123 Sienikurssi (2 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuoden 2010-2011 aikana.

Sisältö: Perussienikurssi, jossa perehdytään suursienten (pääasiassa helttasienet ja tatit) lajintuntemukseen. Pääpaino kurssilla on eri sienisukujen ja -lajien opettelussa, mutta kurssilla käydään läpi myös sienten ekologian ja talouskäyttöä. Mukaan kurssille tarvitset sienikorin ja sienikirjan.

Kirjallisuus: Suositeltavin sienikirja: Salo, P., Niemelä, T. & Salo, U. 2006. Suomen sienioapas. Kasvimuseo, WSOY, 512 sivua.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99057>

EKOS124 Käpäkurssi (2 op)

Opettaja: Panu Halme

Opetusaika: 04.10. – 08.10.2010

Sisältö: Luentoja, demonstraatioita ja maastoharjoituksia. Kääpien ja muiden lahoittajasienten ekologian ja tavallisen lajiston opiskelu. Lisäksi opetellaan lahoittajasienilajien käyttöä monimuotoisuusindikaattoreina ja tutustutaan lajiryhmän lajien uhanalaisuuteen ja sen syihin.

Kirjallisuus: Niemelä, Tuomo 2005: Käävät, puiden sienet. Norrlinna (Kirja ei ole pakollinen, mutta helpottaa kurssin läpääsyä)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99059>

EKOS125 Lehtisammalkurssi (4 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuoden 2010-2011.

Sisältö: Perustiedot sammalten biologiasta ja ekologiasta. Suomen ja etenkin Keski-Suomen luonteenomainen lehtisammallajisto.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99060>

EKOS127 Erikoislajintuntemus (1 op)

Opettaja: Jari Haimi

Aikataulu: Järjestetään erillisten ilmoitusten mukaisesti ilta-aikoina (klo 16-20).

Sisältö: Kurssilla opetellaan eri eliöryhmien tunnistamista sekä perehdytään niiden elintapoihin.

Esitiedot: Selkärangattomien perus- ja jatkokurssit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87933>

EKOS129 Selkärangatonkokoelma (2 op)

Opettaja: Jari Haimi

Aikataulu: Kokoelman kerääminen sovitun aikataulun mukaisesti.

Sisältö: Ennalta sovitun määrän tieteellisesti tallennettuja selkärangatonnäytteitä. Kokoelma kohdennetaan johonkin tai joihinkin eläinryhmiin, jotka sovitetaan etukäteen opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

Esitiedot: Selkärangattomien perus- ja jatkokurssit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87934>

EKOS130 Kasvikokoelma (2 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Aikataulu: Kokoelman kerääminen sovitun aikataulun mukaisesti.

Sisältö: Ennalta sovitun määrän tieteellisesti kerättyjä kasvinäytteitä. Kokoelman aihe ja laajuus sovitava kurssin vastuuhenkilön kanssa etukäteen.

Esitiedot: BIOA120 EKOA120

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87936>

EKOS131 Maaperäekologia (4 op)

Opettaja: Jari Haimi

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran syyslukukaudella 2011.

Sisältö: Laboratorio- ja luentokurssi. Kurssilla käydään läpi maaperäekologian perusteet: maaperä elinympäristönä ja maaperäeliöiden erityispiirteet; maaperän merkitys terrestrisissä ekosysteemeissä; hajottajaeliöiden (mikrobit ja eläimet) monimuotoisuus ja niiden muodostama ravintoverkko;

maaperäeläiden keskinäiset vuorovaikutukset ja vuorovaikutukset maanpäällisen eliöstön kanssa; eloperäisen aineksen hajoaminen ja maaperän merkitys ravinnekiertoissa ja ravinteiden varastona; haitallisten aineiden vaikutukset maaperässä ja sen toiminnassa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99062>

EKOS133 Populaatioekologia (6 op)

Opettaja: Janne-Tuomas Seppänen

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Kurssilla tutustutaan yksinkertaisiin populaatiomalleihin ja niiden analyysiin. Kurssi sisältää luentoja, ohjattuja ja itsenäisiä harjoituksia.

Esitiedot: EKO151

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99063>

EKOS134 Kokeellinen populaatioekologia (2 op)

Opettaja: Tarmo Ketola

Aikataulu: It will not be arranged during academic year 2010-2011. Next time spring term 2012.

Sisältö: The course is an introduction to making ecological and evolutionary experiments with aquatic microbial communities (bacteria, protozoa). Basic microbiological techniques, design of experiments, and data analysis will be practiced. Maximum number of participants is 15 (three working teams with different topics). No previous knowledge is required, but it helps if you are familiar with the basic ecological theory.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99064>

EKOS137 Evoluutioekologia ja elinkierrot (10 op)

Opettajat: Tapio Mappes, Minna-Maarit Kytöviita

Opetusaika: 26.01. – 15.05.2011

Sisältö: Eläin- ja kasvievoluutioekologiaa, mm. optimaalisuus, peliteoria, konfliktit, paritumisjärjestelmät, jälkeläishoito, vuodenaikaisuus, elinkierrot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99075>

EKOS140 Eliömaantiede/Biogeography (4 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Opetusaika: 24.02. – 01.04.2011

Sisältö: Main themes include ecological biogeography, species distributions and their limits, island biogeography and its applications; Global biodiversity, historical biogeography and phylogeography; regional biogeography of Fennoscandia

Kirjallisuus: Cox, C.B. & Moore, P.D. Biogeography. An ecological and evolutionary approach. 7th ed. Blackwell. Additional material delivered during the course.

Esitiedot: EKO101

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99080>

EKOS142 Winter Ecology (2 op)

Opettaja: Hannu Ylönen

Opetusaika: 15.02. – 19.02.2011

Sisältö: The course deals with dynamics in physical and biotic environment in boreal and subarctic winter, individual and population level adaptation to cold environment and effects of climate change on individuals and populations. Specifically lectures, demonstrations and field work focus on snow ecology, plant adaptations to winter conditions and effects of climate change on boreal and arctic vegetation, small mammal and bird adaptations to winter and life under ice. The course week includes an excursion to a national park using cross-country skis (skis for foreign participants are available at site, possibility for walking exists if skiing is not familiar) and every student should prepare a short presentation on a selected topic related to seasonality and winter in the students' home country.

Esitiedot: Ekologian kurssi (kesäosuus) suoritettu.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99083>

EKOS143 Vaihtoehtoinen kirjallisuus, kirjatentti (2 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kirjatentti erikseen sovittavasta kirjallisuudesta.

Kirjallisuus: Opiskelijan opintokokonaisuutta tukeva vaihtoehtoinen kirjallisuus. Kirjoista sovitaan pääaineen professorin kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87279>

EKOS144 Evoluutiobiologia (5 op)

Opettaja: Tapio Mappes

Opetusaika: 27.04. – 19.05.2011

Sisältö: Perehdytään syvemmälle evoluutiobiologiseen ja –ekologiseen tutkimukseen

Esitiedot: EKO102, EKO156, EKO502, EKOS102

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99086>

EKOS147 Population Ecology and Population Cycles (2 op)

Opettaja: Hannu Ylönen

Aikataulu: Ei järjestetä luvuvuonna 2010-2011.

Sisältö: Finnish population and behavioural ecology is famous for extensive research on population cycles, which characterize northern boreal and subarctic environments. This course has an intense focus on diversity of population cycles and individual fates in fluctuating populations. The teachers include experts in population ecology in small mammals, insects, vertebrate pests, birds and pathogens, and behavioural and evolutionary ecologists studying individual strategies along density and environmental changes in cyclic populations. The students are encouraged to contribute to the course program with own suggestions, examples or short presentations. The course may include demonstrations and a field excursion.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70528>

EKOS148 Talvehtimisen mekanismit (2 op)

Opettajat: Hannu Ylönen, Leena Lindström

Opetusaika: 21.02. – 25.02.2011

Sisältö: Kurssi keskittyy hyönteisten talvehtimismekanismiin aina fysiologiasta käyttäytymiseen. Luennot, demonstratit ja harjoitustyöt. Katso kurssin tarkempi sisältö talvikoulun sivuilta. Opetus englannin kielellä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99095>

EKOS160 Yhteisö- ja ekosysteemiekologia (3 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Opetusaika: 01.03. – 31.03.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään yhteisöjen monimuotoisuuteen vaikuttaviin tekijöihin, diversiteettiä selittäviin teorioihin ja ekosysteemien tuottavuuden, monimuotoisuuden ja ympäristötekijöiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99096>

EKOS301 Soveltava ekologia tai luonnonsuojelubiologia, kirjatentti (5 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kirjatentti.

Kirjallisuus: Suositeltavat kirjat Andrew S. Pullin 2002. Conservation Biology. Cambridge Univ. Press. 340 pp. TAI Colin R. Townsend 2008. Ecological Applications. Toward a Sustainable World. Blackwell. 346 pp.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87280>

EKOS302 Luontoinventoinnin kurssi (6 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Mikko Mönkkönen

Aikataulu: Ei järjestetä luvuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Kurssi perehdyttää ekologisten yhteisö- ja populaatioaineistojen keruuseen ja otantaan liittyviin kysymyksiin teoriassa ja käytännössä. Keskeisiä teemoja eri lajiryhmien osalta: otanta suunnittelu ja toteutus, keskeiset runsauden arvioimismenetelmät, uhanalaisten ja harvinaisten lajien tutkiminen, seurannan suunnittelu.

Kirjallisuus: Sutherland WJ (ed) 2006. Ecological Census Techniques. 2.painos. Cambridge.

Esitiedot: EKO120, EKO121 ja EKO122

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99106>

EKOS305 Borealaisen havumetsävyöhykkeen monimuotoisuus ja erityispiirteet (6 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Aikataulu: Ei järjestetä luvuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran syyslukukaudella 2011.

Sisältö: Borealaisen havumetsien historiaa, lajiston erityispiirteitä ja metsäluonnon monimuotoisuutta. Ihmisen vaikutus lajistoon ja monimuotoisuuteen sekä monimuotoisuuden ylläpitäminen suojelualueilla ja talousmetsissä. Monimuotoisuuteen liittyviä sosioekonomisia tekijöitä sekä suojelun ristiiriitoja ja niiden ratkaisuja. Kurssi perustuu monimuotoisuutta käsittelevään kirjaan Metsän kätköissä 2004.

Kirjallisuus: Metsän kätköissä Edita 2004

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99107>

EKOS308 Riistaekologia (2 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Aikataulu: Ei järjestetä luvuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Riistakantojen arviontimenetelmät. Riistan elinympäristövaatimukset. Riistapopulaatioiden rakenteet, dynamiikka ja genetiikka. Saalistus ja metsästysverotus teoriassa ja käytännössä. Riistakantojen hoito ja kestävä käyttö. Riistan loiset ja taudit. Kantojen arviointi käytännössä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101193>

EKOS309 Evoluutioteorian evoluutio (5 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Opetusaika: 08.03. – 16.05.2011

Sisältö: History and development of evolutionary theory. The course is based on reading and discussing of 10 seminal classical papers that have had a major impact on evolutionary theory.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99109>

EKOS310 Luontotyypit (4 op)

Opettajat: Veikko Salonen, Minna-Maarit Kytöviita

Opetusaika: 30.08. – 10.09.2010

Sisältö: Perehdytään kasvillisuustyyppien luokittelun teoriaan ja luokitellaan kasvillisuustyyppiä maastossa. Pääpaino opetuksessa on maastoharjoittelulla ja maastossa tapahtuvalla opetuksella. Kurssilla käydään läpi kaikki kasvipetteiseen maanpinnan kasvillisuustyytit, mutta pääpaino kurssilla on metsätyyppien ja suotyyp-
pien luokittelussa.

Kirjallisuus: - Hotanen ym. 2008: Metsätyypit – opas kasvupaikkojen luokitteluun – Eurola, Huttunen, Kukko-oja 1995. Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14 – Valokki nettikasvion suotyypit-opas <http://kasvio.avoim.jyu.fi/suotyypit> - Toivonen & Leivo 2001: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus ja kasvupaikka luokitus

Esitiedot: - ekologian kenttäkurssi EKO103 – Lajintuntemus: kasvit, peruskurssi BIOA120 – Lajintuntemus: kasvit, jatkokurssi EKO120

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=96758>

EKOS310 Luontotyypit (4 op)

Opettaja: Minna-Maarit Kytöviita

Aikataulu: Kurssia ei järjestetä elo-syyskuussa 2011. Seuraavan kerran elo-syyskuussa 2012.

Sisältö: Perehdytään kasvillisuustyyppien luokittelun teoriaan ja luokitellaan kasvillisuustyyppiä maastossa. Pääpaino opetuksessa on maastoharjoittelulla ja maastossa tapahtuvalla opetuksella. Kurssilla käydään läpi kaikki kasvipetteiseen maanpinnan kasvillisuustyytit, mutta pääpaino kurssilla on metsätyyppien ja suotyyp-
pien luokittelussa.

Kirjallisuus: - Hotanen ym. 2008: Metsätyypit – opas kasvupaikkojen luokitteluun – Eurola, Huttunen, Kukko-oja 1995. Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14 – Valokki nettikasvion suotyypit-opas <http://kasvio.avoim.jyu.fi/suotyypit> - Toivonen & Leivo 2001: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus ja kasvupaikka luokitus

Esitiedot: - ekologian kenttäkurssi EKO103 – Lajintuntemus: kasvit, peruskurssi BIOA120 – Lajintuntemus: kasvit, jatkokurssi EKO120

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100899>

EKOS503 Population genetics study methods (5 op)

Opettaja: Emily Knott

Opetusaika: 01.11. – 03.12.2010

Sisältö: Lectures; Practical work in data analysis using different computer programs; Independent and group interpretation tasks. The course will introduce students to basic bioinformatic tools and computer programs for studying population structure and conducting phylogeographic and phylogenetic analyses. Students will get practical experience using different data analysis softwares, a basic understanding of the principles behind such analyses and will learn interpretation skills. The course will encourage independent thinking and critical appraisal of analysis results with an independent and group interpretation tasks.

Kirjallisuus: Available in Optima Text: Population Genetics, Matthew B. Hamilton, Wiley-Blackwell Publishers 2009 recommended, but not required

Esitiedot: EKO502

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99111>

EKOS504 Ekologisen genetiikan työpaja (4 op), Ecological Genetics, Workshop

Opettajat: Anneli Hoikkala, Jackson Jennings

Opetusaika: 07.02. – 04.03.2011

Sisältö: Workshop deals with problems that require both ecological and genetic know-how. In spring 2011 the theme of the workshop will be the linkage between adaptation to different kinds of environmental conditions and speciation.

Esitiedot: EKO502 or equivalent studies on population genetics.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99113>

EKOS505 Luonnonsuojelugenetiikka, loppukuulustelu, kirjatentti (6 op)

Opettaja: Anneli Hoikkala

Sisältö: Kirjatentti: luonnonsuojelugenetiikka

Kirjallisuus: Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A. Introduction to Conservation Genetics, Cambridge University Press.

Esitiedot: EKO502

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87281>

EKOS506 Final exam: Molecular evolution, book exam (6 op)

Opettaja: Emily Knott

Sisältö: Kirjaintenti. Kysymykset suomeksi ja englanniksi, vastaukset mielellään englanniksi (englanninkielinen tenttaattori).

Kirjallisuus: Graur, D. & Li, W.-H. 2000. Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Assoc. Inc. Second Edition. Myös Chapter 8 in Hamilton, M.B. 2009 Population Genetics Wiley-Blackwell Publishers. Contact the Instructor for more information.

Esitiedot: EKO502, suositellaan myös EKOS503

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87282>

EKOS507 Quantitative Genetics (6 op)

Opettajat: Mikael Puurtinen, Janne Kotiahio

Aikataulu: It will not be arranged during academic year 2010-2011. Next time spring term 2012.

Sisältö: This course is based on the book by Falconer and Mackay: Introduction to quantitative genetics, 4th edition. Each chapter of the book will be a basis for a one discussion session in the beginning of which a student will introduce the chapter. Contents: foundations of quantitative genetics, properties of distributions and continuous variation, genetic components of variance and covariances, estimation procedures, breeding designs, resemblance between relatives and selection. Maximum of 15 students will be accepted for the course. Priority will be given to PhD students but advanced MSc students will be considered if there is room. The course will be in English.

Kirjallisuus: Falconer & Mackay, Introduction to Quantitative genetics, 1996, 4th edition.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99115>

EKOS512 Molekyyligenetiikan laboriokurssi II (6 op)

Opettaja: Emily Knott

Opetusaika: 18.10. – 05.11.2010

Aikataulu: Tarvitset joustavan aikataulun.

Sisältö: 60 tuntia laboratoriotöitä, omatoimista työskentelyä ja työselostusten tekoa. Tutustutaan DNA:n sekvensointiin ja sekvensien tulkintaan sekä erilaisten merkkigeenien käyttöön (esim. mtDNA, mikrosatelliittit) ja qPCR ekologisisissa tutkimuksissa.

Esitiedot: EKO511; Evoluutiogenetiikka-linjan opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99115>

EKOS515 Molekyylievolutio (6 op)

Opettaja: Anneli Hoikkala

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011. Seuraavan kerran kevätlukukaudella 2012.

Sisältö: Kurssilla käydään läpi bioinformatiikan alkeita ja DNA sekvensien muunteluun kätkeytyvää tietoa populaatioihin vaikuttaneista valintapaineista ja populaatioiden koossa ja rakenteessa tapahtuneista muutoksista. Evoluutiivisesti mielenkiintoisia geenejä tarkastellaan sekä geenien rakenteen että niiden toiminnan kannalta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99118>

EKOS516 Genetiikan kirjallisuusseminaari (2 op)

Opettaja: Anneli Hoikkala

Opetusaika: 10.01. – 20.05.2011

Sisältö: Tutustutaan mielenkiintoisiin ja ajankohtaisiin genetiikan alan julkaisuihin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99120>

EKOS701 Ekologia, evoluutio ja yhteiskunta (2 op), Seminaari, jossa alustusten ja oheislukemiston pohjalta keskustellaan tieteenalamme ja yhteiskunnan

Opettajat: Hannu Ylönen, Janne Kotiahio

Opetusaika: 10.01. – 20.05.2011

Sisältö: Seminaari, jossa opiskelijoiden antamien alustusten ja oheislukemiston pohjalta keskustellaan tieteenalamme ja yhteiskunnan suhteista ekologisen tiedekäsitteen pohjalta. Tuleeko akateemisesti koulutettujen luonnontieteilijöiden vaikuttaa yhteiskunnan ajatteluun tai arvoihin, ja jos niin kuinka? Koneveden intensiivikurssi luotaan tieteellisen journalismin ja mielipidekirjoittamisen perusteisiin. Kurssin lähtökohtien vuoksi kieli on suomi. Kurssille hyväksytään 10-15 opiskelijaa, jotka ilmoittautuessaan ehdottavat 1-2 ajankohtaista teemaa kurssin aihealueesta. Näistä ja kurssinvetäjän aiheista valikoituvat alustusten aiheet kullekin osanottajalle.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99121>

EKOS900 HOPS ja työelämään orientoituminen (2 op)

Opettajat: Anneli Hoikkala, Janne Kotiahio, Tapio Mappes, Mikko Mönkkönen, Atte Komonen

Opetusaika: 02.03. – 28.03.2011

Sisältö: FM-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma- ja työelämäkurssi. Jaksolla perehdytään biologin työkuviin ja työelämän tarpeisiin, kartoitetaan omaa osaamista ja harjoitellaan työnhakuun liittyviä asioita. Maisteri-HOPSin tekeminen aloitetaan kandidaattipintojen loppupuolella ja siihen liittyy myös henkilökohtainen HOPS-tapaaminen HOPS-ohjaajan kanssa (evoluutiogenetiikkaa opiskeleville Anneli Hoikkala,

muille Elisa Vallius).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99078>

EKOS901 Pro gradu -tutkielma (30 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Sisältö: Opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija itsenäisen tutkimuksen tekemiseen. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä on sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Työn teoreettinen tausta sekä pro gradu -suunnitelma esitään maisteriseminaarin (EKOS905) I vaiheessa ja työn tulokset seminaarin II vaiheessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99123>

EKOS902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyyliin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäyteksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87932>

EKOS905 Maisteriseminaari (4 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Mikko Mönkkönen

Opetusaika: 25.10.2010 – 29.04.2011

Sisältö: Seminaarin tarkoitus on harjoitella tutkimuksen suullista ja kirjallista esittämistä sekä harjoitella tieteellistä ajattelua ja palauteen antamista. Seminaari koostuu kahdesta osasta. Seminaarin ensimmäisessä osassa esitellään omaan pro gradu -työhön liittyvää kirjallisuustietoa ja gradun tutkimussuunnitelma sekä kirjallisena että suullisesti. Toisen vaiheen seminaarissa esitellään pro gradu -tutkimuksessa saatuja tuloksia. Suoritukseen vaaditaan kirjallinen työ, I ja II vaiheen seminaarit, 12 seminaarikertaan osallistuminen oman esiintymisen lisäksi sekä toimiminen opponentina vähintään yhdessä I vaiheen seminaarissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99124>

EKOS908 Tieteellinen kirjoittaminen (4 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Opetusaika: 10.01. – 02.02.2011

Sisältö: Tieteellisen kirjoittamisen kurssi jossa perehdytään tieteellisen artikkelin osiin ja tieteellisen kirjoittamisen tavoitteisiin ja perusteisiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99125>

EKOS909 Työskentely tutkimusryhmässä (2 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Opiskelija hakeutuu tutkimusryhmään ja sopii työskentelystä. Tämän jälkeen ennen työskentelyn aloittamista työskentelystä sovitaan kurssin vastuuhenkilön kanssa (työtehtävien ja oppimistavoitelistan laatiminen). Huom. ei oma oppinäytetty. Kaikissa työskentelyä koskevissa asioissa voitte ottaa yhteyttä vastuuhenkilöihin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87938>

EKOS910 Tutkijaseminaari (1 op)

Opettajat: Lotta-Riina Sundberg, Panu Halme, Janne Kotiaho

Opetusaika: 09.09.2010 – 19.05.2011

Sisältö: Englanninkielinen ekologian ja vesistötieteide seminaarisarja. Opintopisteitä voi suorittaa seminaarissa esitelmää kuuntelemalla tai kuuntelemalla ja kirjoittamalla noin sivun mittaisen yhteenvedon esitelmästä. Kuuntelesta saa yhden merkinnän, yhteenvedosta toisen merkinnän ja 12 merkinnällä saa 1 op. Maksimiopintopistemäärä on 10 op. Yhteenvedot palautetaan viikon kuluessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99126>

EKOS911 Työharjoittelu (1 op)

Opettaja: Anne Lyytinen

Sisältö: Työharjoittelu perehdyttää opiskelijan ekologian/genetiikan tutkimus ja/tai suunnittelualueisiin sekä kehittää yhteistoimintaa yliopiston ja työelämän välillä. Harjoittelupaikasta tulee sopia etukäteen osaston professorin tai muun opettajan kanssa ja siitä tulee laatia etukäteen harjoittelusuunnitelma ja harjoittelun päätyttyä harjoitteluraportti. Ohjeet harjoittelusuunnitelman ja -raportin laatimiseen löytyvät laitoksen www-sivuilta (www.jyu.fi/bioenv/opiskelu/maisteri/tyoharjoittelu).

Esitiedot: Harjoittelu soveltuu maisterivaiheen opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87939>

EKOJ101 Jatkokoulutusseminaari, esitelmä (2 op)

Opettaja: Janne Kotiaho

Sisältö: Jatko-opintoihin kuuluva seminaariesitelmä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87940>

EKOJ102 Tieteelliset kokoukset (2 op)

Opettaja: Mikko Mönkkönen

Sisältö: Tieteellisiin kokouksiin osallistuminen sekä niissä esiintyminen. Suorituksista sovitaan pääaineen professorin kanssa. Osallistuminen kansainväliseen kongressiin vastaa 1 op:n suoritusta. Esitelmistä tai posterista kansainvälisessä tai kansallisessa kongressissa saa 2 op suorituksen. Osallistuminen kansallisiin kokouksiin korvataan pääsääntöisesti jatkokoulutusseminaarisuorituksina.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99129>

EKOJ103 PhD Exam (8 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Jatko-opiskelijan omaan tutkimukseen liittyvä kirjallisuus. Sisällöstä sovitaan professorin kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99130>

EKOJ105 Yliopisto-opetus (2 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Toimiminen opettajana ekologian ja evoluutiobiologian opintojaksoilla. Opetus on osa jokaisen tohtorikoulutettavan opintoja. Ohjeet ja periaatteet katso: <https://www.jyu.fi/bioenv/opiskelu/jatko-opiskelu/opetus>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87941>

EKOJ106 Biologian filosofia ja etiikka (2 op), Philosophy and Ethics of Biology

Opettajat: Leena Lindström, Tapio Mappes, Jelmer Elzinga

Opetusaika: 01.11. – 18.11.2010

Sisältö: Tämän kurssin tarkoitus on perehdyttää jatko-opiskelijat keskustelun avulla miettimään biologisten tieteiden filosofiaan ja etiikkaan. Keskustelut perustuvat kurssin alussa jaettavaan lukupakettiin. Kurssilla on läsnäolevöllisyys opintojen luonteen takia. Englannin kielinen, seuraavan kerran suomeksi syyslukukaudella 2011.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99131>

EKOJ107 Scientific Communication (1 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Ammatillaisen tutkijan taitoja kerryttävä workshop tyyppinen kurssi. Vaihtuvia teemoja noin kerran lukukaudessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87942>

EKOJ108 Journal Club (1 op)

Opettajat: Janne Kotiaho, Janne-Tuomas Seppänen

Aikataulu: Every second week from September to May. Instructions, schedule and material for meetings will be available through Optima (Folder: EKOJ108 Journal Club).

Sisältö: The purpose of the Journal Club is to learn review practices of scientific papers and scientific communication. The seminar is based on student's own manuscripts and other relevant scientific literature. Each PhD student is supposed to present his/her own manuscript for review at least once during the PhD studies.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87943>

EKOJ109 Special topics in evolutionary genetics (1 op)

Opettaja: Emily Knott

Opetusaika: 01.02. – 20.05.2011

Aikataulu: Beginning February; Schedule determined by participants

Sisältö: A seminar course devoted to exploring current topics in Evolutionary Genetics. Topics change yearly, and are announced in January.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99133>

EKOJ910 Tutkijaseminaari (1 op)

Opettajat: Lotta-Riina Sundberg, Panu Halme, Janne Kotiaho

Sisältö: Englanninkielinen ekologian ja vesistötieteiden seminaarisarja. Opintopisteitä voi suorittaa seminaarissa esitelmää kuuntelemalla tai kuuntelemalla ja kirjoittamalla noin sivun mittaisen yhteenvedon esitelmästä. Kuuntelusta saa yhden merkinnän, yhteenvedosta toisen merkinnän ja 12 merkinnällä saa 1 op. Maksimiopintopistemäärä on 10 op. Yhteenvedot palautetaan viikon kuluessa seminaarista.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97432>

7.7.4 Solu- ja molekyylibiologia

SMBP501 Biokemian työtavat (4 op)

Opettajat: Salla Ruskamo, Ulla Pentikäinen

Opetusaika: 10.01. – 28.01.2011

Sisältö: Työturvallisuus, biokemian laboratoriotyöskentelyn perusmenetelmien teoria ja harjoittelu käytännössä, laboratoriotyöskentelyssä tarvittavat laskut, oikeaoppinen jätteiden käsittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

Esitiedot: BIOP101, SMBA502, SMBA111

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99073>

SMBP801 Lentävä lähtö nanotieteisiin (0 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Opetusaika: 10.09. – 10.09.2010

Sisältö: Uusille nanotieteen opiskelijoille tarkoitettu tutustuminen nanotiedekeskuksessa tapahtuvaan opetus- ja tutkimustoimintaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99076>

SMBP900 HOPS (1 op)

Opettajat: Mikko Ylilauri, Hilikka Reunanen, Jenni Karttunen, Janne Ihalainen

Sisältö: LuK-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma, joka tehdään oman HOPS-ohjaajan opastuksella ensimmäisen lukuvuoden aikana.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87944>

SMBA101 Solubiologian perusteet (6 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Opetusaika: 14.01. – 08.04.2011

Aikataulu: Suositellaan suoritettavaksi 1. opiskeluvuoden keväällä. Vuosittain välikokeiden lisäksi vain kolme uusinttenttiä.

Sisältö: Kursilla käsitellään eläinsolun toiminnan keskeisiä mekanismeja kuten aineiden kuljetusta solun sisällä, solujen välistä ja solunsisäistä signaalivälitystä, sekä solutukirangan rakennetta ja toimintaa.

Kirjallisuus: Alberts ym. Molecular Biology of the Cell, 5. painos 2008. Luvut 12,13,15,16,17 ja 18

Esitiedot: BIOP101:n suoriutus edellytetään myös sivuaineopiskelijoilta ennen tämän kurssin suorittamista. Jos et suorita biologian perusopintoja, BIOP101:n suoriutuksen voi sisällyttää valinnaisena solu- ja molekyylibiologian aineopintoihin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99079>

SMBA103 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt (8 op)

Opettajat: Hilikka Reunanen, Jenni Karttunen, Sari Mattila, Nina Rintanen

Opetusaika: 25.10.2010 – 18.01.2011

Sisältö: Kloonaus, Transfektio. Solu- ja kudoksenäytteiden fluoresenssivärjäyksiä ja mikroskopiaa.

Esitiedot: SMBA101, SMBA104, SMBA 301 ja SMBA505. Nanotieteilijät: BIOA126 ja KEMP105.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99081>

SMBA104 Soluviljelykurssi (6 op)

Opettajat: Paula Upla, Nina Rintanen, Moona Lehtonen

Opetusaika: 13.09. – 02.11.2010

Sisältö: Soluviljelyn periaatteet ja perusmenetelmät. Luennot 10 t, harjoitustyöt 60 t + seminaarityö + kuulustelu. Työt käydään tekemässä ryhmittäin tarkemmin sovitavan aikataulun mukaisesti. Päivittäinen työaika on 1-2 h/ryhmä muutamaa pidempää päivää lukuunottamatta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99082>

SMBA105 Histologia (8 op)

Opettaja: Hilikka Reunanen

Sisältö: Kirjatentti + itsenäinen kestopreparaattien opiskelu ja kuulustelu

Kirjallisuus: ROSS, M.H. & PAWLINA, W. 2006. Histology: A text and atlas with correlated cell and molecular biology, 5th ed., Lippincott Williams & Wilkins

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87945>

SMBA107 Solu- ja molekyylibiologian kirjatentti (6 op)

Opettaja: Matti Vuento

Sisältö: Kirjatentti. Suoritetaan yleisinä tenttipäivinä.

Kirjallisuus: Alberts ym. Molecular Biology of the Cell 5. painos, luvut 1-11.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87283>

SMBA109 Mikroskopian perusteet (1 op)

Opettaja: Sira Torvinen

Opetusaika: 14.03. – 15.03.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään erityisesti valomikroskopian perusteisiin luentojen ja käytännön harjoitusten avulla.

Esitiedot: Kurssille ei vaadita esitietoja.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99085>

SMBA110 Biomolekyylien rakenne (2 op)

Opettajat: Olli Pentikäinen, Ulla Pentikäinen

Opetusaika: 21.10. – 22.11.2010

Aikataulu: 18.10.2010 – 26.11.2010

Sisältö: Biomolekyylien kolmiulotteiset rakenteet, biomolekyylien väliset sekä biomolekyyli-ligandi vuorovaikutukset, biomolekyylien visualisointiohjelmien käyttö, raportin kirjoittaminen.

Kirjallisuus: Kurssilla jaettava materiaali sekä Nelson D.L., Cox M.M., Lehninger, Principles of Biochemistry 5. painos, Freeman & co, New York, 2005.

Esitiedot: Suositellaan käytäväksi samanaikaisesti seuraavien kurssien kanssa: SMBA502, SMBA111.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99087>

SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta (4 op)

Opettaja: Olli Pentikäinen

Opetusaika: 19.10.2010 – 10.01.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään proteiinien rakenteisiin, rakennemutoksiin, laskutumiseen sekä entsyymien toimintaan.

Kirjallisuus: Lehninger Principles of Biochemistry, uusin painos.

Esitiedot: BIOP101, SMBA502

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99088>

SMBA112 Solubiologi hedelmöityshoitojen asiantuntijana (1 op)

Opettaja: Hilka Reunanen

Opetusaika: 09.11. – 23.11.2010

Sisältö: Lisääntymisterveys ja hedelmöityshoidot Suomessa. Hedelmöityshoitoklinikoiden laboratoriodien toiminta ja laadunvalvonta. Essee annetusta aiheesta. Kurssin opettajana toimii FT Nina Lahdenpohja Tampereelta.

Esitiedot: SMBA104

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99183>

SMBA301 Molekyylibiologian perusteet (4 op), Conventional and modern techniques and applications of molecular biology.

Opettajat: Fabiana Vasconcelos Campos, Nadine Fornelos Martins

Opetusaika: 25.10. – 26.11.2010

Sisältö: Kurssilla tutustutaan molekyylibiologian teoreettiseen taustaan, sekä perinteisiin että uusimpiin molekyylibiologian menetelmiin ja niiden ajankohtaisiin sovelluksiin.

Kirjallisuus: Luennot + luennoilla jaettava/ilmoitettava materiaali

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98806>

SMBA302 Mikrobiologian perusteet (4 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Opetusaika: 05.10. – 30.11.2010

Sisältö: Johdatus mikrobien maailmaan. Bakteerien ja muiden mikrobien rakenne ja toiminta

Kirjallisuus: MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. (2009). Brock Biology of Micro organisms, painos 12 (Prentice Hall International, Inc., ISBN 0 13 196893-9). Tenttiä lue ilmoitetaan luennoilla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98810>

SMBA303 Rakennebioinformatiikka (4 op)

Opettaja: Olli Pentikäinen

Opetusaika: 21.03. – 01.04.2011

Sisältö: Kurssilla tutustutaan internetin kautta löytyviin bioinformatiikkasivustoihin. Lisäksi kurssilla perehdytään sekvenssirinnastukseen sekä tehdään sekvenssi-rakenne vertailua.

Kirjallisuus: Luentomateriaali, internet

Esitiedot: Perustiedot proteiinien rakenteista. Tietokoneen sujuva käyttö perusteet, esim. tekstitiedostojen luominen, tekstin kopiointi ja liittämi-

nen sekä sähköpostin käyttö.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99091>

SMBA304 Mikrobigenetiikka (4 op)

Opettaja: Jaana Bamford

Opetusaika: 02.11. – 17.12.2010

Sisältö: Mikrobigenomien rakenne. Geneettiset merkinnät. Luonnolliset geeninsiirtomekanismit ja niiden sovellukset. Bakteriofaagien lyytinen ja lysogeeninen elinkierto.

Kirjallisuus: MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. (2006). Brock Biology of Micro organisms, painos 11 (Prentice Hall International, Inc., ISBN 0 13 196893-9). Tenttiä lue ilmoitetaan luennoilla.

Esitiedot: SMBA302

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99092>

SMBA310 Virologian perusteet (4 op)

Opettaja: Jaana Bamford

Opetusaika: 09.03. – 11.05.2011

Sisältö: Eri virustyyppit ja virusten luokittelu. Virusten elinkierto: tunkeutuminen soluun, nukleiinihappojen replikaatio, virusten kokoaminen, solunsisäinen kuljetus ja solusta vapautuminen. Perustiedot virusten rakenteesta.

Kirjallisuus: Madigan, M.T., & Martinko, J.M. (2006). Brock, Biology of micro organisms, 11. painos (Pearson Education Inc., ISBN 0-13-196893-9). Luvut 9 ja 16 sekä luennolla esitetty oheisaineisto.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99093>

SMBA502 Solun kemia (5 op)

Opettaja: Ulla Pentikäinen

Opetusaika: 06.09. – 18.11.2010

Sisältö: Solun toiminnan kemialliset perusteet. Nukleiinihappojen, sokerien ja lipidien rakenne ja toiminta.

Kirjallisuus: Nelson D.L., Cox M.M., Lehninger, Principles of Biochemistry 5. painos, Freeman & co, New York, 2005. Luvut 2, 7, 8 ja 10 sekä luennoilla jaettava materiaali

Esitiedot: BIOP101, KEMP101, KEMP105, tai vastaavat tiedot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98790>

SMBA505 Biokemian harjoitustyöt (12 op)

Opettaja: Jonna Nykky

Opetusaika: 31.01. – 08.04.2011

Sisältö: Harjoitustöissä perehdytään proteiinien, entsyymien ja hiilihydraattien ominaisuuksiin sekä niiden tutkimuksessa käytettäviin menetelmiin.

Kirjallisuus: Wilson, K. & Walker, J. (toim.) 2000. Principles and techniques of practical biochemistry, 5. painos. Cambridge University Press. TAI Wilson, K. & Walker, J. (toim.) 2005. Principles and techniques of biochemistry and molecular biology, 6. painos. Cambridge University Press.

Esitiedot: SMBP501 tai vastaavat tiedot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99094>

SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I (4 op)

Opettajat: Leona Gilbert, Matti Vuento

Opetusaika: 06.09. – 10.11.2010

Sisältö: Basics of bioenergetics, glycolysis, gluconeogenesis, pentose phosphate pathway. Basics of metabolic regulation, glycogen metabolism, citric acid cycle, and fatty acid oxidation.

Kirjallisuus: NELSON, D.L. & COX, M.M. 2008. Lehninger Principles of Biochemistry, 5. painos, WH Freeman ISBN-10:0-7167-7108-1. Luvut 13-17.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99097>

SMBA508 Bioenergetics and Metabolism II (4 op)

Opettaja: Leona Gilbert

Opetusaika: 04.04. – 06.05.2011

Sisältö: Aminohappojen oksidaatio, urean tuotanto, oksidatiivinen fosforylaatio ja fotofosforylaatio, hiilihydraattien biosynteesi.

Kirjallisuus: NELSON, D.L. & COX, M.M. 2008. Lehninger Principles of Biochemistry, 5. painos, WH Freeman ISBN 10:0-7167-7108-X. Luvut 18-20.

Esitiedot: SMBA507

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99143>

SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III (4 op)

Opettaja: Matti Vuento

Opetusaika: 03.05. – 31.05.2011

Sisältö: Lipidien, aminohappojen ja nukleotidien biosynteesi, hormonaalinen säätely ja metabolian integraatio.

Kirjallisuus: NELSON, D.L. & COX, M.M. 2008. Lehninger Principles of Biochemistry, 5. painos, WH Freeman ISBN10:0-7167-7108-X. Luvut 21-23.

Esitiedot: SMBA 507, SMBA 508

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99144>

SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I (6 op), Introduction to experimental techniques in nanosciences.

Opettajat: Ilari Maasilta, Jussi Toppari, Markko Mylly, Markus Ahlskog, Janne Ihalainen, Andreas Johansson

Opetusaika: 13.09. – 26.10.2010

Sisältö: NSC:n laboratorioinstrumentteihin perehdyttäminen. Kurssilla opetellaan perustaidot nanoskaalan objektien käsittelystä. SMBA811:n perusteema on kuvantaminen.

Esitiedot: Perustiedot laboratoriotyöskentelyyn.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99145>

SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II (6 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Opetusaika: 01.03. – 24.05.2011

Sisältö: NSC:n laboratorioinstrumentteihin perehdyttäminen. Kurssilla opetellaan perustaidot nanoskaalan objektien käsittelystä.

Esitiedot: Osanotto on rajoitettu vain nanotieteiden opiskelijoille. Kurssi on tarkoitettu toisen ja kolmannen vuoden nanotieteiden LuK-opiskelijoille ja nanotieteiden maisteriopiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99146>

SMBA901 Kandidaattitutkielma (7 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Sisältö: Kandidaattitutkielma eli Luk -työ on kirjallisuuskatsaus johonkin annettuun tai itse keksittyyn aiheeseen. LuK-työaiheet jaetaan syys- ja kevätlukukauden alkupuolella. Omat aiheet täytyy esitellä LuK-vastaukselle vähintään viikkoa ennen töiden jakoa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87946>

SMBA902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaattitutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteenä katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88189>

SMBA910 Kandidaattiseminaari (3 op)

Opettajat: Jari Yläne, Janne Ihalainen

Opetusaika: 12.01. – 21.01.2011

Aikataulu: Suositellaan suoritettavaksi toisen opiskeluvuoden keväällä, joka tapauksessa ennen kandidaatin tutkielmaa.

Sisältö: Kurssi koostuu luennoista, harjoituksista, opiskelijoiden pitämistä seminaariesitelmistä ja niiden pohjalta tehtävistä harjoitusaineista. Taivoiteena on tutustua solu- ja molekyylibiologian alan uusimpiin tieteellisiin artikkeleihin, harjoitella tieteellistä kirjoittamista ja esitelmän pitoa. Osalla kurssikerroista on läsnäolopakko ja harjoitusaine on palautettava kurssilla sovitavaa takarajaan mennessä. Kurssi on tarkoitettu solu- ja molekyylibiologian pääaineopiskelijoille.

Kirjallisuus: Kurssilla käsiteltävät artikkelit jaetaan pdf tiedostoina kurssin alussa.

Esitiedot: BIOP101, SMBA101, EKO301

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99147>

FYSA265 Johdatus pehmeän aineen fysiikkaan (5 op)

Opettaja: Jaakko Akola

Opetusaika: 21.09. – 17.12.2010

Sisältö: Kurssi suoritetaan lukuvuonna 2010-2011 verkkokurssina ja itseopiskeluna. Kurssin tarkoituksena on antaa perustiedot pehmeän aineen systeemeistä kuten kolloideista, polymeereistä, nestekiteistä ja biologisista systeemeistä. Kurssin poikittieteellisyydestä johtuen se luontuu hyvin niin solu- ja molekyylibiologiaa, nanotieteitä, fysiikkaa kuin ääkitiedettä lukeville. Kohderyhmänä ovat 2-4 vuosikurssin opiskelijat. Koska kurssi on fysiikkaa, kuuluvat laskut ja laskuharjoitukset oleellisenä osana kurssiin. Ne muokataan kuitenkin tasolle, jolla fysiikkaa vähemmän lukeneetkin

pystyvät niistä hyvin selviämään. Kurssia suositellaan sen modernista ja laaja-alaisesta näkökulmasta johtuen erityisesti aineenopettajiksi aikoville.

Kirjallisuus: R. A. L. Jones, *Soft Condensed Matter* (Oxford University Press, Oxford, 2002)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98608>

FYSA270 Biologinen fysiikka (5 op)

Opettaja: Jaako Akola

Opetusaika: 25.01. – 27.05.2011

Sisältö: Kurssi suoritetaan lukuvuonna 2010-2011 verkkokurssina ja itseopiskeluna. Kurssin tarkoituksena on tarkastella syvällisemmin biologisten systeemien kuvaamista fysiikan keinoin, tukeutuen pitkälti statistisen fysiikan antamaan kehukseen. Kurssin poikkitieteellisyydestä johtuen se luontuu hyvin niin solu- ja molekyylibiologiaa, nanotieteitä, fysiikkaa kuin lääketiedettä lukeville, vaikkakin kohtuullinen matemaattinen ja fyysikaalinen valmius on varmasti eduksi. Kohderyhmänä ovat 2-4 vuosikurssin lukijat.

Kirjallisuus: Philip Nelson: *Biological Physics – Energy, Information, Life* (W. H. Freeman and Company, New York, 2004)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98609>

SMBS101 Kemialliset menetelmät biologiassa (4 op)

Opettajat: Matti Vuento, Janne Ihalainen

Opetusaika: 27.10.2010 – 19.01.2011

Sisältö: Fysikaalis-kemiallisten menetelmien ja kemiallisen synteesin (kombinatorinen kemia) käyttö solu- ja molekyylibiologiassa.

Kirjallisuus: D. Sheehan *Physical Biochemistry – Principles and Applications* + luennoilla jaettava materiaali.

Esitiedot: SMBA111, SMBA507, SMBA508, SMBA509 tai vastaavat opinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99148>

SMBS110 Bioinnovaatiot ja liiketoiminta (4 op)

Opettaja: Leona Gilbert

Opetusaika: 15.03. – 14.04.2011

Sisältö: 1. Intellectual Property Rights and International Patent Laws 2. Biotechnology; The Science and the Business 3. Biomedical product development 4. Business Plan

Kirjallisuus: Selected content will be provided in the course.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99150>

SMBS111 Virus-solu vuorovaikutus (4 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna. Seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Virus-solu vuorovaikutukset eläinsoluissa. Eri virustyypien lisääntymisen vaiheet soluissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99151>

SMBS112 Virologian jatkokurssi (4 op)

Opettaja: Jaana Bamford

Opetusaika: 11.01. – 21.03.2011

Sisältö: A lecture course on virus structures and life cycles. Structural methods for virus research. Each student gives a short presentation on a particular virus species.

Esitiedot: MOBA310 tai SMBA310.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99152>

SMBS113 Solun tarttumisreseptorit (4 op)

Opettaja: Jari Ylänne

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, Seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Syventävä kurssi, jossa tutustutaan integriiniperheen tarttumisreseptoreiden rakenteeseen ja toimintaan alan uusimman kirjallisuuden avulla.

Kirjallisuus: Artikkelit kerrotaan tapaamiskerroilla.

Esitiedot: Solu- ja molekyylibiologian LuK tai vastaavat tiedot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99153>

SMBS114 Solun kalvoliienne ja sen säätely (4 op)

Opettaja: Varpu Marjomäki

Opetusaika: 08.11. – 29.11.2010

Sisältö: Kurssilla tutustutaan tarkemmin solun kalvolienteeseen (endo- ja eksoytoosi) ja sitä sääteleviin proteiineihin (mm. rab- ja vuorasa-proteiinit, muut GTPaasi ym.) ja lipideihin. Kurssilla perehdytään myös moottoriproteiineihin ja solun tukirangan toimintaan kalvolienteessä. Luennoilla ja demoissa käydään läpi tunnettujen markeriproteiinien ja mikrobien avulla endosytoosi- ja eksoytoosireitit yksityiskohtaisesti.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99154>

SMBS115 Fundamentals of immunology (4 op)

Opettaja: Leona Gilbert

Opetusaika: 09.11.2010 – 18.01.2011

Sisältö: Seminar style discussion that presents the field of immunology from a view-point of the host's interaction with its environment. Current case studies will be adopted in a problem-base learning environment that illustrate in a clinical context essential points about the mechanisms of immunity.

Kirjallisuus: Immunobiology 7 PB (Janeway's Immunobiology) (Immunobiology: The Immune System (Janeway) (Garland Science) 2008 Murphy, K., Travers, P., and Walport, M

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99155>

SMBS501 Molekyylibiologian jatkokurssi (4 op)

Opettajat: Sari Mäntynen, Reetta Penttinen, Anssi Lipponen, Aino Rissanen

Opetusaika: 27.09. – 26.11.2010

Aikataulu: Kurssi ajoittuu kuuden viikon jaksolle, jona aikana kunkin opiskelijan oletetaan tekevän noin 105 tuntia suunniteltua ja harjoitettua. Henkilökohtainen aikataulu sovitaan kurssin alussa.

Sisältö: Laboratorioskursi, jossa opiskelijat harjoittelevat itsenäisesti PCR-menetelmiä ja DNA-kloonausta. Pakollinen kaikille SMB maisteriopiskelijoille.

Esitiedot: SMBA103 tai BIOA126 sekä solu- ja molekyylibiologian Luk tai vastaavat tiedot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99156>

SMBS502 Elektronimikroskopian laboratorioskursi (6 op)

Opettajat: Hilkka Reunanen, Suvi Virtanen, Paavo Niutanen

Opetusaika: 17.01. – 25.02.2011

Sisältö: Transmissioelektronimikroskopia: solu- ja kudonäytteiden valmistaminen mikroskopointia varten, mikroskoopin käyttö ja mikroskopointi. Pyyhkäiselektronimikroskopia: biologisten näytteiden valmistaminen mikroskopointia varten, mikroskoopin käyttö ja mikroskopointi. Immunoelektronimikroskopian ja morfometrian perusteet. Posterit ja esitelmät.

Kirjallisuus: LOUNATMAA, K. & RANTALA, I. 1991. Biologinen elektronimikroskopia. Yliopistopaino. ISBN 951-570-069-8. Sivut 11-86, 96-140, 228-262, 277-279, 406-412. Tentiään ensimmäisenä kurssipäivänä.

Esitiedot: SMBA101, SMBA103 ja SMBA104

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99157>

SMBS503 Valomikroskopian syventävä laboratorioskursi (4 op)

Opettaja: Varpu Marjomäki

Opetusaika: 14.03. – 29.04.2011

Sisältö: Kurssilla perehdytään moniulotteiseen konfokaalimikroskopointiin, immunofluoresenssinäytteiden valmistukseen, elävien solujen kuvantamiseen ja mikroskopiadatan kvantitatiiviseen analyysiin.

Kirjallisuus: esitenttimateriaali on saatavilla nettisivulta: http://micro.magnet.fsu.edu/primer/pdfs/basic_sandbeyond.pdf

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99161>

SMBS504 Bakteeri- ja virusgenetiikan laboratorioskursi (4 op)

Opettajat: Jenni Karttunen, Elina Laanto

Opetusaika: 06.09. – 04.10.2010

Sisältö: Kurssilla perehdytään bakteeri- ja virusgenetiikan tutkimusmenetelmiin. Kurssitoissa tutustutaan virusten kasvatukseen, puhdistukseen ja geneettiseen komplementaatioon. Lisäksi kurssilla eristetään ja karakterisoidaan uusia bakteeriviruksia luonnosta.

Kirjallisuus: Kurssimoniste.

Esitiedot: Pakollisena esitietona SMBA103 ja suositellaan kurssien SMBA302 ja SMBA304 suorittamista.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99162>

SMBS505 Proteiinien puhdistus ja kiteytys laboratorioskursi (4 op)

Opettajat: Heikki Takala, Ritika Sethi

Opetusaika: 29.11.2010 – 03.02.2011

Sisältö: Laboratorioskursi, jossa perehdytään proteiinien ominaisuuksiin ja toimintaan. Harjoitustyöt sisältävät mm. proteiinien tuottoa bakteerisoluihin ja puhdistusta erilaisin kromatografisin menetelmin sekä proteiinien toiminnan tutkimista ja kiteytyskokeita.

Esitiedot: SMBA103, SMBA505 tai vastaavat tiedot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99164>

SMBS506 Kemiallisen biologian harjoitustyöt (4 op)

Opettajat: Matti Vuento, Janne Ihalainen

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Harjoitustöissä perehdytään kemiallisen biologian menetelmiin.

Esitiedot: SMBA111, SMBA505, SMBS101 tai vastaavat opinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99166>

SMBS507 Recombinant protein production (4 op)

Opettaja: Leona Gilbert

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: a. Lectures on the various expression systems. b. Practical work is based on the upstream process of producing recombinant proteins in a bioreactor. Laboratory work will also include purification by various techniques: magnetic particles, sepharose beads, and centrifugation. In addition analysis by electrophoresis/flow cytometry will be conducted.

Kirjallisuus: Reading material is based on most current scientific articles.

Esitiedot: Recommended course: SMBS501

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99167>

SMBS509 Proteiinimallitus (4 op)

Opettaja: Olli Pentikäinen

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Kurssilla syvennetään Bioinformatiikka kurssilla (SMBA303) opittuja tietoja proteiinisekvenssien rinnastuksesta ja sen käytöstä proteiinin mallituksessa. Tämän lisäksi verrataan proteiiniinallien laatua kokeellisesti ratkaistuihin proteiinin rakenteisiin sekä tutustutaan rakenteiden optimointimenetelmiin. Lisäksi kurssilla pohditaan mutaatioiden vaikutusta proteiinin laskostumiseen ja ligandien sitomiseen. Suunnitellaan proteiinin puhdistusta helpottavien ominaisuuksien vaikutusta laskostumiseen ja kvaternäärirakenteeseen.

Esitiedot: SMBA110, SMBA111, SMBA502, SMBA303

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99168>

SMBS510 Tietokoneavusteinen lääkeainesuunnittelu (4 op)

Opettaja: Olli Pentikäinen

Opetusaika: 02.05. – 20.05.2011

Sisältö: Proteiinin ja ligandin rakenteisiin perustuvien lääkeainemallitusmenetelmien perusteet ja käyttö. Projektityön aikana etsitään mahdollisia lääkeainekandidaatteja pierryhmissä.

Kirjallisuus: Luennot ja muu materiaali on kerätty valikoiden luennoitsijan omasta materiaalista ja mm. seuraavista teoksista: Patrick: An introduction to medicinal chemistry (3. – 4. painos) Schneider, Baringhaus: Molecular design Young: Computational drug design Young: Computational chemistry Leach, Gillet: An introduction to chemoinformatics Ng: Drugs, from discovery to approval Rang: Drug discovery and development Leach: Molecular modelling (2. painos) Werth: The billion-dollar molecule

Esitiedot: Esitiedot: SMBA110, SMBA111, SMBA502; mielellään myös SMBS509, SMBA303, KEMP101, KEMP105, tai vastaavat tiedot. Kurssille osallistuvien täytyy hallittava heikot vuorovaikutukset, aminohapot, proteiinin rakenteen perusteet ja proteiinisekvenssien vertailu.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99169>

SMBS700 Loppukuulustelu (6 op)

Opettajat: Maija Vihinen-Ranta, Matti Vuento, Janne Ihalainen, Jaana Bamford

Aikataulu: Suositellaan suoritettavaksi neljännen tai viidennen opiskeluvuoden aikana.

Sisältö: Kirjallinen kuulustelu.

Kirjallisuus: Alberts ym., Molecular Biology of the Cell 4. tai 5. painos luvut 12-25 (Huom 5. painoksen pehmeäkansiassa versiossa luvut 21-25 pdf tiedostoina), tentaattori Maija Vihinen-Ranta; tai Current Opinion in Chemical Biology, vuosikerta 2008, tentaattori Matti Vuento; tai Fields Virology (5. painos, 2006) ; Section 1 General Virology, sivut 3-794, tentaattori Jaana Bamford; tai Holde ym. Principles of Physical Biochemistry 2nd edition, tentaattori Janne Ihalainen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88190>

SMBS701 Tutkielmaan liittyvää kirjallisuutta kuulustelu (6 op)

Opettajat: Maija Vihinen-Ranta, Matti Vuento, Janne Ihalainen, Jaana Bamford

Sisältö: Kirjallinen kuulustelu opiskelijan kanssa sovittavasta materiaalista. Yleensä noin 600-800 sivua joko syventävän tason oppikirjallisuutta tai alan katsausartikkeleita.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87284>

SMBS801 Työharjoittelu (3 op)

Opettaja: Paula Turkki

Sisältö: Työskentely alan tutkimuslaitoksessa tai teollisuudessa. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa tieteellistä tietoa. Harjoittelusta laaditaan etukäteen kirjallinen suunnitelma ja harjoittelun päätyttyä kirjallinen raportti. Harjoittelusta sovittava solu- ja molekyylibiologian osaston työharjoitteluvastaavan kanssa. (max. 7 op; 2 op/kk sekä suunnitelmasta ja raportista 1 op).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88191>

SMBS802 Työskentely tutkimusryhmässä (2 op)

Opettajat: Maija Vihinen-Ranta, Matti Vuento, Janne Ihalainen, Jaana Bamford

Aikataulu: Erikseen sovittuna ajankohtana tutkimusryhmässä.

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Opiskelija hakeutuu tutkimusryhmään ja sopii työskentelystä. Tämän jälkeen ennen työskentelyn aloittamista siitä sovitaan kurssin vastuuhenkilön kanssa. Jakso ei voi liittyä omaan opinnäytetyöhön.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99364>

SMBS813 Nanotieteiden perusteet/Fundamentals of Nanoscience (7 op)

Opettajat: Jussi Toppari, Hannu Häkkinen, Janne Ihalainen

Opetusaika: 10.11.2010 – 18.03.2011

Aikataulu: Two hours lecture followed by one hour discussion on the home work.

Sisältö: Fundamentals of nanoscience. The goal of this course is to introduce the student to general ideas and concepts of nanoscience. Topics include physical, chemical and biological aspects of nanoscience and nanotechnology: low dimensional materials and particles and phenomena in them, molecular self-assembly, macromolecules, monolayers, spectroscopy of nano-objects, structure and function of biological nanosystems; nanobiotechnology in molecular therapy. Nanoscience days: All participants should attend to NSC days (27-29.10.2010).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99170>

SMBS814 Nanotieteiden seminaari (4 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Opetusaika: 22.10.2010 – 28.05.2011

Sisältö: Introduction of the M.Sc.-thesis project, first a general discussion about the thesis projects, and finally at the end of the semester a presentation about the results of the master thesis. Nanoscience days: All participants should attend to NSC days. Summary report of 3 presentations (max 1 page each). The students are encouraged to visit Nano-seminar series (mostly on Friday afternoons)

Esitiedot: M.Sc.-thesis work at least started.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99171>

SMBS900 HOPS (1 op)

Opettajat: Maija Vihinen-Ranta, Matti Vuento, Janne Ihalainen, Jaana Bamford, Olli Pentikäinen

Sisältö: Henkilökohtainen maisterivaiheen opintosuunnitelma, joka tehdään pääaineen professorin ohjaamana. Ohjaajan määrää kurssin vastuuhenkilön, joten hieman ennen tai välittömästi aloittaessasi maisteriopinnon, ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöön.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88192>

SMBS901 Pro gradu-tutkielma (30 op)

Opettaja: Matti Vuento

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön suorittamiseen. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä on laadittava kirjallinen suunnitelma (<http://www.jyu.fi/science/laitokset/bioenv/opiskelu/lomakkeet>) ja sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99172>

SMBS902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettaja: Matti Vuento

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliajan osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaattitutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99173>

SMBS910 Maisteriseminaari (2 op)

Opettaja: Jaana Bamford

Opetusaika: 25.11.2010 – 28.04.2011

Sisältö: Englanninkielinen seminaarikurssi, jolla harjoitellaan konferenssitiivistelmän kirjoittamista ja esittämistä. Pidetään yhdessä kielikeskuksen kanssa (ks. myös XEN0353). Aiheena oma opinnäyte- tai tutkimustyö. Varsinainen seminaari vain kevätlukukaudella. Suositellaan tiedepäivään osallistumista syyslukukaudella.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99174>

SMBS911 Tutkijaseminaari (2 op)

Opettaja: Lassi Paavolainen

Opetusaika: 09.09.2010 – 19.05.2011

Sisältö: Tutkijaseminaarissa laitoksen väitöskirjaopiskelijat, opetushenkilökunta ja ulkopuoliset vieraat pitävät esitelmiä englanniksi omasta tutkimuksestaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99175>

SMBS914 Työelämään orientoituminen (2 op)

Opettaja: Jenni Karttunen

Opetusaika: 04.03. – 24.03.2011

Sisältö: Tulevien työmahdollisuuksien hahmottaminen, oman osaamisen kartoittaminen sekä hakupapereiden ja CV:n kirjoittaminen. Kurssi on tarkoitettu suoritettavaksi kandidaattiopintojen loppuvaiheessa tai niiden jälkeen.

Esitiedot: Ei vaadittuja esitietoja, kurssille ei kuitenkaan oteta kahden ensimmäisen vuoden opiskelijoita.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99176>

SMBJ101 Jatkokoulutusseminaari, esitelmä (2 op)

Opettaja: Lassi Paavolainen

Opetusaika: 09.09.2010 – 19.05.2011

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99178>

SMBJ102 Tieteelliset kokoukset (2 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99179>

SMBJ103 Jatkokoulutustentti (8 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99180>

SMBJ105 Yliopisto-opetus (2 op)

Opettaja: Maija Vihinen-Ranta

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99181>

SMBJ301 BIO1: Protein crystallography in practice (2 op)

Opettaja: Jari Ylänen

Sisältö: * Protein crystallization * Protein Crystal Data Collection (-local at NSC and remote collection at the synchrotron site) * Diffraction data processing (Programs Mossfilm and XDS) * Molecular Replacement (MrBump, Phaser) * Phasing by using multiple anomalous dispersion (MAD) * Automated model building (ArpWarp and RESOLVE) * Model Refinement (Refmac) * Manual Model building (COOT) * Structure Validation (ccp4 and pdb)

Esitiedot: MSci or equivalent in Biology, chemistry or Physics, basic knowledge about protein structures.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87485>

SMBJ302 BIO2: Dynamics of (bio)molecules (2 op)

Opettaja: Janne Ihalainen

Sisältö: Lecturers: Dr. Jens Bredenbeck (University of Frankfurt), Jaakko Akola (University of Jyväskylä), Mika Pettersson (University of Jyväskylä) Abstract: Knowledge about dynamics is essential for the understanding of molecular processes - from chemical reactions all the way to protein folding and function. In this course, one will learn about state-of-the-art methods for investigating molecular dynamics, covering the complete range of molecular time scales down to the femtosecond regime. Techniques from the areas of ultrafast spectroscopy, nonlinear spectroscopy, single molecule spectroscopy and microscopy, time resolved NMR spectroscopy, mass spectrometry, time resolved X-ray diffraction and crystallography as well as electron diffraction are presented. The experimental part is complemented by an introduction to computer simulation methods for the theoretical investigation of biomolecules and their dynamics. Applications are illustrated using important examples, such as photochemical processes, proton transfer, protein folding, or the function of enzymes. In this way, the course aims to provide an overview of molecular processes on their various time scales and of appropriate techniques for studying them.

Esitiedot: MSci in Chemistry, Physics or Biochemistry or related. Master students in their final term in one of these subjects are encouraged to apply as well.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87486>

SMBJ911 Tutkijaseminaari (2 op)

Opettaja: Lassi Paavolainen

Sisältö: Tutkijaseminaarissa laitoksen väitöskirjaopiskelijat, opetushenkilökunta ja ulkopuoliset vieraat pitävät esitelmiä englanniksi omasta tutkimuksestaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97434>

SMBJ991 Sairaalasolubiologin pätevyyskoulustelu (10 op)

Opettaja: Jari Yläne

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99182>

7.7.5 Ympäristötiede ja -teknologia

YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet, kirjatentti (3 op)

Opettaja: Marina Himanen

Sisältö: Globaalit ympäristönsuojeluongelmat, kestävä kehityksen periaatteet, ravintovarojen, veden ja raaka-aineiden riittävyys, väestönkasvu, luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja suojeleminen, haitallisten aineiden ympäristökohtalo ja vaikutukset eliökunnassa, haittojen vähentäminen. Sivuaineopiskelijoille.

Kirjallisuus: HAKALA & VÄLIMÄKI (2003) Ympäristön tila ja suojeleminen Suomessa tai LYYTIMÄKI & HAKALA (2008) Ympäristön tila ja suojeleminen Suomessa. Ilmoita vastauspaperilla kumman kirjan olet lukenut.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87894>

YMPP111 Ympäristö- ja energiateknologian perusteet (4 op)

Opettajat: Kari Hänninen, Leena Sivula, Jukka Rintala, Margareta Withersaari

Opetusaika: 03.11.2010 – 24.01.2011

Sisältö: Ympäristö- ja energiateknologian perusteet. Jätevesien ja jätteiden käsittely, liikaantuneen ympäristön kunnostus, kiinteiden biopolttoaineiden tuotanto Suomessa.

Kirjallisuus: Luentomoniste.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98857>

YMPP115 Ympäristöfysiikka (4 op)

Opettaja: Margareta Withersaari

Opetusaika: 17.01. – 25.03.2011

Sisältö: Energia ja teho. Vesivoima, tuulivoima, aurinkoenergia ja bioenergia. Energian siirtyminen. Aineen olomuodot. Ilma ja kosteus. Säteily. Kasvihuoneilmä. Valo, ääni ja melu.

Kirjallisuus: Luentomoniste, laskuharjoitukset ja muu oheismateriaali Optima-järjestelmässä. Oheikirjallisuus: SMITH (2001) Environmental Physics, Areskoug (1999) Miljöfysik. Energi och klimat. Karttunen et al (2008) Ilmakehä, sää ja ilmasto. Ursa 2008.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98859>

YMPP123 Ympäristötieteen perusteet (8 op)

Opettajat: Kari Hänninen, Anssi Lensu, Aimo Oikari, Margareta Withersaari, Timo Ålander

Opetusaika: 06.09.2010 – 21.02.2011

Sisältö: Ydinaines: Ympäristöön kriittinen tarkastelu, teknosysteemin kestävä kehitys, populaatiobiologia ja väestötiede, ravinnontuotanto, uusiutuvat ja uusiutumattomat energia- ja luonnonvarat, yhdyskuntien kehitys ja urbaanisatio, ympäristön saastuminen ja myrkyt, ihmisen ja luonnon terveyden uhat, jätehuolto, ympäristöetäinen yhteiskunta, kestävä kehityksen haasteet teollisuus- ja kehitysmailla, demokratia, ympäristöpolitiikka, kansalaisyhteiskunta sekä ympäristöasioiden hallinta. Täydentävä aines: Ihmisen ja luonnon vaikutusmahdollisuudet ja rajat. Erityisaines: Eri kulttuurien vaikutukset siihen, miten arvostamme ydinaineksen eri asiakohtia. Ajankohtaisuus ympäristökeskustelussa

Kirjallisuus: Oppikirja CHIRAS, D. (2006) Environmental Science – Seventh Edition (oma kirja suositeltava erityisesti pääaineopiskelijoille, myynti Kampus Kirja). Suoritus kolmena osakuulusteluna, joissa tentin kesto on 2 t: A = luvut 1-10, B = luvut 11-18, C = luvut 19-27. Uusintatentissä voi tenttiä joko puuttuvat osakuulustelut tai koko kurssin yhdellä loppukuulustelulla (tentin kesto 4 t). Loppuarvosana on osakuulustelujen pisteiden keskiarvo/loppukuulustelun tulos.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98734>

YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet (4 op)

Opettaja: Kari Hänninen

Opetusaika: 09.11.2010 – 12.01.2011

Sisältö: Kokonaisnäkemys maan, veden ja ilman kemiaan, orgaanisten ja epäorgaanisten ympäristökemikaalien luokittelusta, haitallisten kemikaalien päästölähteistä ja vaikutuksista. Toksikologian perusteista ja lainsäädännöstä sekä kemikaalien ympäristöhaitallisuuden arvioimisesta.

Kirjallisuus: Ympäristökemia: luentomoniste Kari Hänninen: Ympäristökemian ja perusteet sekä kirjasta O'NEILL Environmental Chemistry (1998) osa I, osa II, luku 3, osa III ja osa IV. Toksikologia: Aimo Oikari: Toksikologian lukuohjeet sekä kirja TIMBRELL (1995/2002), Introduction to Toxicology kokonaisuudessaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98868>

YMPP151 Ilmansuojelun perusteet (3 op)

Opettaja: Timo Ålander

Opetusaika: 11.01. – 14.03.2011

Sisältö: Ilmakehän rakenne, ilmakehän säteilytasapaino, päästöjen ilmassa tapahtuvan leviämisen ja muutoksen perusteet, ilmafysiikan ja -kemian

perusteita. Energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen kaasumaisten ja hiukkasmaisten päästöjen muodostumisen perusteet. Päästöjen vähentämisteknikoiden perusteet. Ilmansuojelun lainsäädäntö ja viranomaisvalvonta, ilmanlaadun ohjearvot. Sisäilman epäpuhtaudet ja laatu järjestelmät.

Kirjallisuus: Luentomateriaali Optimassa.

Esitiedot: YMPP125

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98876>

YMPP900 HOPS ja ympäristöalan ammatit (1 op)

Opettaja: Marina Himanen

Sisältö: LuK-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma, jonka tekeminen aloitetaan ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä. Opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelman ohjaajansa tukemana. HOPSin tekoprosessiin liittyy opintojen suunnittelu, henkilökohtainen tapaaminen ohjaajan kanssa ja e-HOPS sovelluksen käyttö.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=88217>

YMPA205 Ympäristöekologia ja ekologisten vaikutusten arviointi (5 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Aikataulu: Kurssin koodi on nykyisin BIOA501.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100976>

YMPA206 Ympäristömittausten laboratoriotyötävät (5 op)

Opettajat: Kari Hänninen, Marina Himanen

Opetusaja: 11.01. – 18.03.2011

Sisältö: Ydinaines: Työturvallisuus, reagenssien, lasitavaran ja laboratoriovälineiden käsittely. Ympäristönäytteiden otto ja käsittely laboratoriossa. Perusmittauksia (kuiva-aine, hehkutushäviö, Kjeldahl-tyyppi, kemiallinen hapenkulutus ja toksisuustesti). Ympäristönäytteiden titrimetrinen, gravimetrinen ja kolorimetrinen analyysi. Laboratorion laatu järjestelmä sekä tutustuminen kemian tietokantoihin. Täydentävä aines: Oikeat työtavat. Laboratorion laatu järjestelmä. Erityisaines: Käytännön kokeiden merkitys ympäristötieteiden primaarisena tiedonhankintamenetelmänä.

Kirjallisuus: Luentomoniste: Kari Hänninen, Niina Koivula, Anja Veijanen, Hanna Pöyhönen ja Marina Himanen: Ympäristömittausten laboratoriotyötävät sekä luennoilla ja harjoituksissa jaettava muu materiaali.

Esitiedot: YMPP125.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98877>

YMPA209 Ilmasto- ja globaalimuutos (4 op)

Opettaja: Ari Lampinen

Opetusaja: 17.01. – 31.01.2011

Sisältö: Globaalimuutos, ilmastonmuutoksen ja otsonikadon fysiikkaa ja kemiaa; ilmastonmuutostieteen historia; kansainväliset ilmaston- ja ilmansuojelusopimukset ja Kioton sopimuksen joustomekanismit. Ilmastonmuutoksen osuus kurssista 85 prosenttia. Korvaa kurssia YMPA207. Kurssilla käytetään ulkopuolisia luennoitsijoita.

Kirjallisuus: BRASSEUR et al. (ed.) (1999) Atmospheric Chemistry and Global Change and various IPCC reports (www.ipcc.ch). Katso optima. Oheiskirjallisuus: Karttunen et al (2008) Ilmakehä, sää ja ilmasto. Urso 2008.

Esitiedot: YMPP115, YMPP125 ja YMPP151 suositeltavia

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98878>

YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I (3 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaja: 05.04. – 13.05.2011

Sisältö: Jätevesien muodostuminen ja ominaisuudet, käsittelyn tavoitteet ja yleiset periaatteet, fysikaaliset, kemialliset ja biologiset menetelmät, lietteiden käsittely, puhdistamokokonaisuuden suunnittelu. Yhteys henkilö Leena Sivula

Kirjallisuus: Luentomoniste Riitta Kettunen, Jukka Rintala ja Sari Luostarinen: Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I

Esitiedot: YMPP111.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98879>

YMPA217 Energy and environment, book exam (4 op)

Opettaja: Prasad Kaparaju

Sisältö: Energia lähteet ja energiatuotantotekniikat. Energia- ja materiaali tehokkuus, kestävä kehitys ja energian järjestelmät, energiantuotantomuotojen resurssikulutus ja päästöt, resurssituottavuus. Energian kustannus ja hinta. Energian takaisinmaksuaika, ulkoiskustannukset.

Kirjallisuus: BOYLE, EVERETT & RAMAGE (2003) Energy Systems and Sustainability soveltuvin osin. Tarkempia ohjeita Optima-järjestelmässä.

Esitiedot: YMPP111 ja YMPP115

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87895>

YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi (2 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Lotta Jaakkola

Opetusaika: 02.08. – 06.08.2010

Aikataulu: Kurssi alkaa ma n. klo 10 Konneveden asemalla ja perjantaina on päättöseminaari. Kurssi on intensiivijakso, jossa tehdään töitä myös iltaisin.

Sisältö: Pakollinen ympäristötieteen pääaineopiskelijoille, ellei ole suorittanut ekologian ja ympäristönhoidon tai hydrobiologian ja limnologian kenttäkursseja. Opiskelijamäärä on rajoitettu. Kurssin aikana luennoidaan ympäristöekologiasta ja retkeillään aseman ympäristön metsissä, soilla ja vesillä tutustuen niiden elementteihin ja toimintaan. Maastosta kerätään aineistoja, joita määritetään, käsitellään, analysoidaan ja raportoidaan. Kurssin lopuksi on päivän kestävä päättöseminaari, jossa saadut tulokset puretaan. Tutkimustuloksista kirjoitetaan raportit.

Kirjallisuus: Kurssimateriaali on saatavissa optiman kautta kurssin alussa

Esitiedot: YMPP123, BIOA120, BIOA121, BIOA122

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70863>

YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Opetusaika: 01.08. – 05.08.2011

Sisältö: Pakollinen ympäristötieteen pääaineopiskelijoille, ellei ole suorittanut ekologian ja ympäristönhoidon tai hydrobiologian ja limnologian kenttäkursseja. Opiskelijamäärä on rajoitettu. Kurssin aikana luennoidaan ympäristöekologiasta ja retkeillään aseman ympäristön metsissä, soilla ja vesillä tutustuen niiden elementteihin ja toimintaan. Maastosta kerätään aineistoja, joita määritetään, käsitellään, analysoidaan ja raportoidaan. Kurssin lopuksi on päivän kestävä päättöseminaari, jossa saadut tulokset puretaan. Tutkimustuloksista kirjoitetaan raportit.

Kirjallisuus: Kurssimateriaali on saatavissa optiman kautta kurssin alussa

Esitiedot: YMPP123, BIOA120, BIOA121, BIOA122

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100896>

YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet (5 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 28.02. – 20.05.2011

Sisältö: Ekotoksikologia ympäristötieteenä, kemialliset saastekuormittajat ja niiden ympäristökohtalon määräytyminen, toksikokinetiikka ja vieraainemetabolia sekä ekotoksisuuden ilmeneminen eri organisatiotasolla; ekotoksikologian alan standardit; ympäristötekijöiden vaikutukset toksiisuuteen, sopeutuminen kemialliseen ympäristöön, biomarkerit sekä ekotoksikologisten riskien arvioiminen ja hallinta.

Kirjallisuus: Luentokalvot (Optimassa) sekä CROSBY (1998) Environmental Toxicology and Chemistry ja RÖMBKE & MOLTSMANN (1996), Applied Ecotoxicology sivut: 45-52, 99-158 ja 217-226.

Esitiedot: YMP123 ja YMP125.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98881>

YMPA238 Kokeellisen ja yhteiskunnallisen ympäristöntutkimuksen tilastolliset menetelmät (4 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Opetusaika: 07.09. – 25.10.2010

Sisältö: Kokeellisen ja tilastollisen ympäristöntutkimuksen tarpeita, johdatus tilastollisiin aineistotyyppeihin, tilastoaineistojen kerääminen ja koesuunnittelun perusteita, tilastoaineistojen havainnollistamismenetelmiä, tilastollinen merkitsevyys, hypoteesien testaaminen, ja useasta populaatiosta kerättyjen tilastoaineistojen vertaaminen.

Kirjallisuus: Högmander, H. (1999) Kokeellisen ympäristöntutkimuksen perusteet, 2. painos. Manly, B. (2001) Statistics for Environmental Science and Management (luvut 1-5). Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. (1989) Biometria – Tilastotiedettä ekologeille, 9. painos (valikoiden).

Esitiedot: TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi tai TILP250+260 Tilastotieteen peruskurssi 1 ja 2.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98882>

YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto (3 op)

Opettaja: Timo Ålander

Opetusaika: 01.11.2010 – 11.01.2011

Sisältö: Suomen ympäristöhallinnon organisaatio ja toimivaltasuhteet. Ympäristönsuojelulain, luonnonsuojelulain, maankäyttö- ja rakennuslain sekä jätelain tavoitteet, soveltamisala ja keskeinen sisältö. Alueiden käytön suunnittelu. Hallintomenettelyt muutoksenhaussa. Olemassa olevat oikeusjärjestelmät, eri säädösten ja oikeuslähteen velvoittavuus ja hierarkia, julkisoikeuden ja yksityisoikeuden suhde. Lainvalmisteluaineisto ja pre-judikaatit, laintulkinnan peruseräitteitä. Lainsäädäntö ympäristöpolitiikan toteuttamisen välineenä. Kansallinen ja EU-lainsäädäntöprosessi.

Kirjallisuus: Luentomateriaali Optimassa. Oheiskirjallisuus ilmoitetaan luennolla.

Esitiedot: YMPin perusopinnot tai EKOn aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98883>

YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat (4 op)

Opettajat: Kari Hänninen, Marina Himanen

Opetusaika: 03.09. – 03.11.2010

Sisältö: Ydinaines: Jätehuollon eri osa-alueiden tekninen toteutus, päästöjen hallinta, lopputuotteiden sijoitus ja hyötykäyttö sekä kustannustar- kastelu. Jätteiden erilliskeräys, jätejakeiden ominaisuudet, käsittely ja hyödyntäminen (biojätteiden kompostointi ja mädätys, muovin, paperin, lasin ja metallin kierätykset, jätteiden käsittelylaitokset). Kaatopaikkojen perustaminen, operointi ja sulkeminen. Täydentäviä aines: Jätteiden käsittelyn eri yksikköoperaatioiden vaatimat toimenpiteet yhteiskunnan eri tasoilla. Erityisaines: Jätteiden käsittely kehitysmaissa.

Kirjallisuus: Luentomoniste: 1) Kari Hänninen ja Marina Himanen: Jätteiden käsittely ja käsittelylaitokset, 2) Riitta Kettunen: Kaatopaikat sekä 3) muu luennoilla annettava aineisto.

Esitiedot: YMPP 110.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98884>

YMPA263 Ilmastonmuutostieteen jatkokurssi (3 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: vaihtuu vuosittain

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98885>

YMPA291 Energiajärjestelmät (4 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Opetusaika: 06.10. – 18.11.2010

Sisältö: Energian tuotanto ja käyttö kokonaisuutena. Energiatuotannon päästöt energiayksikköä kohti. Järjestelmätasot. Energiatuotantojärjestel- män dynamiikka. Primaarienergian käyttö. Sähkön tuotanto. Energian loppukäyttö. Energiatuotannon tehostaminen. Energian säästö. Energiahuollon haavoittuvuus. Hajautetut energijärjestelmät. Teollinen ekologia lähestymistapana. Uusiutuva energia järjestelmän osana.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja tarkempia ohjeita Optima-järjestelmässä. Oheismateriaalina VTT (2004): Energia Suomessa. Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset sekä BOYLE, EVERETT & RAMAGE (2003) Energy Systems and Sustainability soveltuvin osin.

Esitiedot: ympäristötieteen ja -teknologian perusopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98886>

YMPA901 Kandidaattitutkielma (7 op)

Opettajat:Markku Kuitunen, Kari Hänninen, Jukka Rintala, Prasad Kaparaju, Marina Himanen, Aimo Oikari, Margareta Wihersaari, Timo Ålan- der

Sisältö: Kirjallinen tutkielma ympäristötieteen ja -teknologian alalta.

Esitiedot: Kandidaattiseminaari

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98888>

YMPA902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Jukka Rintala, Aimo Oikari

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisytensä tutkintoa varten tekemänsä tut- kielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaattitutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäytteeksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmiä, joka osoittaa kirjoittajan perehtynei- syyden tutkielman alaan..

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98890>

YMPA905 Kandidaattiseminaari (3 op)

Opettajat: Anssi Lensu, Timo Ålander

Opetusaika: 13.09. – 10.12.2010

Sisältö: Tieteellisen julkaisun formaatti ja tieteellisen tiedon hakemisen kirjastotekniikka. Seminaaripaperin laatiminen tieteellisen formaatin mukaisesti, seminaariesitelmä, esitelmän opponointi, esitelmien kuuntelu ja keskustelu niiden pohjalta. Vuosittain vaihtuva teema.

Kirjallisuus: Seminaariesitelmien ja tutkielmien laatimisohejeet Optimassa. Tieteellisiä lehtiä ja kirjoja.

Esitiedot: YMP:in pääaineopiskelijoille, joiden edeltävät opinnot vähintään 90 op.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98891>

YMPS309 Ekotoksikologian perustetit (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Aikataulu: Ei järjestetä lukuvuonna 2010-2011, seuraavan kerran syksyllä 2011.

Sisältö: Laboratoriokurssi, jossa tehdään haitallisten kemikaalien ja näytteiden ympäristövaarallisuutta seutovia lyhytaikaisia toksisuustestejä (le- vän kasvu, kalvoäyriiäisen immobilisaatio, bioluminesenssin esto, kasvin varhaiskasvun esto, aerobisen biobajoamisen esto tai vast.) standardiohjeita mukailleen. Näyttematriisina mm. kemikaaliuusi vedessä, teollisuuden jätevesi, saastunut sedimentti, kunnostettava maa-alue, liete, tai jätte. Vaaditaan edeltävänä suorituksena kurssissa YMPS310 (4 op).

Kirjallisuus: Työohjeet jaetaan kurssin kuluessa (Optimaan).

Esitiedot: YMPA225 sekä YMPA206 tai vastaava. Kurssi on välttämätön YMPS310-kurssille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98893>

YMPS310 Ekotoksikologian harjoitustyöt (4 op)

Opettajat: Marina Himanen, Aimo Oikari

Opetusaika: 20.09. – 01.11.2010

Sisältö: Lyhyt- ja pitkäkestoiset altistus- ja toksisuuskokeet vesi- ja maaliöillä, (anaerobisen) biohajoamisen esto, fysiologisten vasteiden mittaaminen ja biomarkerit, näytteenotto menetelmät, haitallisten aineiden analytiikkaa ja biotransformaatio. Suunnittelutehtäviä. Syksyn 2010 kurssin teemana alkyylifenolit, joiden ympäristökohtaloon ja ekotoksisuusvaikutuksiin tehtävät harjoitustyöt suuntautuvat.

Kirjallisuus: Tieteellisiä julkaisuja (2-3 kpl, Optimaan) kunkin harjoitustyön taustoiksi sekä omien tulosten vertailemiseksi. Yhteenvetoraportteja varten voidaan lisäksi etsiä täydentäviä viitteitä (esim. NELLIn kautta).

Esitiedot: YMPA225, YMPA206 tai vastaava kokemus laboratoriossa työskentelystä. Jatkokurssi (YMPS 309 on pakollinen).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98895>

YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset II (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Kurssilla perehdytään jätevesien käsittelyn ajankohtaisiin aiheisiin YMPA212-kurssia syvällisemmin.

Kirjallisuus: Luentomoniste

Esitiedot: YMPA212

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98897>

YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat (3 op)

Opettaja: Timo Ålander

Opetusaika: 11.10. – 22.10.2010

Sisältö: Ulkoilman aerosolihiukkasten pitoisuuden ja kokojakauman määrittymenetelmät. Ilman hiukkaspitoisuuden työhygieeniset määrittymenetelmät. Hajuyhdisteiden olfaktometrinen määrittymenetelmä. Hahtuvien orgaanisten yhdisteiden analyysi termodesorptio-GC-MS-menetelmällä. Opiskelijoita valittaessa annetaan etusija YMP:n pääaineopiskelijoille.

Kirjallisuus: Työohjeet jaetaan kurssilla.

Esitiedot: YMPP151, YMPS342.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98898>

YMPS342 Ilmansuojelutekniikka I (3 op)

Opettaja: Timo Ålander

Opetusaika: 21.02. – 12.04.2011

Sisältö: Energiantuotannon ja teollisuuden kaasumaisten ja hiukkasmaisten päästöjen muodostuminen ja vähentäminen prosessiteknisin keinoin. Savukaasujen hiukkaspuhdistus. Aerosolien mittaustekniikkaa.

Kirjallisuus: Luentomateriaali Optimassa. Oheiskirjallisuus ilmoitetaan luennolla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98901>

YMPS343 Ilmansuojelutekniikka II (2 op)

Opettaja: Timo Ålander

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Liikenteen kaasumaisten ja hiukkasmaisten päästöjen muodostuminen ja vähentäminen moottori- ja polttoaineteknisin keinoin. Pakokaasujen jälkikäsittely. Kurssi luennoidaan joka toinen vuosi.

Kirjallisuus: Luentomateriaali Optimassa. Oheiskirjallisuus ilmoitetaan luennolla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98903>

YMPS352 Ekotoksikologian projektityö (5 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: Omaehtoisen kokeellinen työ, inventointi tai suunnitteluharjoitus aihepiiristä, joka liittyy esimerkiksi laitoksen tutkimushankkeisiin. Aihe ja työn ajankohta sovitaan etukäteen ohjaavan opettajan kanssa. Opiskelija voi esittää myös omalähtöistä aihetta (esiselvitys, projektiraportti, riskikartoitus jne) opintojakson suorituksena.

Esitiedot: Esitietona vaaditaan YMPA225 tai vastaavia kursseja. Sopiva ajankohta on esim. maisteriopintojen loppupuoli tai osana jatko-opintoja.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98906>

YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka (4 op)

Opettaja: Kari Hänninen

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran syksyllä 2011.

Sisältö: Ydinaines: Näytteiden oton optimointianalyysistä sekä ympäristönäytteiden esikäsittely- ja analysointimenetelmistä (neste- ja kaasukromatografiaa sekä massa- ja atomiabsorptiospektrometriaa). Täydentävä aines: Tarkempaa perehtymistä neste- ja kaasukromatografiaan sekä atomiabsorptio- ja massaspektroskopiaan. Erityisaines: Em. laitteella suoritettujen mittausten laadun tarkkailu, kuten kalibraation ja tulosten oikeellisuuden tarkastamisen tärkeys.

Kirjallisuus: Luentomoniste: Kemiallinen ympäristöanalytiikka (Kari Hänninen) ja kirja KEBBEKUS, MITRA (1998): Environmental Chemical Analysis.

Esitiedot: YMPPI25 sekä YMPA206 tai kemian peruskurssi 3 (KEMPI03) tai YMPS310. Huom. kurssin suorittaminen edellyttää riittäviä perustietoja orgaanisesta kemiasta ja ympäristökemiasta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98908>

YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi (4 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Opetusaika: 10.01. – 31.01.2011

Sisältö: Kartat, karttamuotoisten paikkatietoaineistojen esittäminen ja käsittely. Paikkatietojärjestelmien (GIS – geographic information systems) periaatteet ja niiden käyttö. Globaali paikantamisjärjestelmä, GPS. Johdatus spatiaaliseen tilastotieteeseen, spatiaaliseen autokorrelaatioon ja spatiaaliseen interpolointiin eli karttamuotoisen muuttujan estimointiin pisteittäisistä havainnoista. Tapaustutkimusten tarkastelua. Kurssilla tutustutaan GIS- ja tilasto-ohjelmiin ArcView v3.2, ArcGIS v9.3.1 ja R.

Kirjallisuus: Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. & Rhind, D. (2005) Geographic Information Systems and Science, 2nd Edition (valikoiden). Tokola, T. & Kalliovirta, J. (2003) Paikkatietoanalyysi (valikoiden). Griffith, D. (2003) Spatial Autocorrelation and Spatial Filtering (luvut 1-2). Diggle, P. (1983) Statistical Analysis of Spatial Point Patterns (luvut 1-5). Cressie, N. (1993) Statistics for Spatial Data (luvut 1-3). Bivand, R., Pebesma, E. & Gomez-Rubio, V. (2008) Applied Spatial Data Analysis with R (luvut 1-9).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98909>

YMPS370 Ympäristötieteen aineistojen tilastollinen tutkimus R-tilasto-ohjelmalla (3 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Johdatus R-tilasto-ohjelmaan sekä ympäristötieteen liittyvien tutkimusaineistojen analysointi sen avulla. Kurssilla esitellään lyhyesti mm. tilastollisen testauksen, mallinnuksen, aikasarja-analyysin, luokittelun, ryhmittelyn ja spatiaalisen tilastotieteen menetelmiä.

Kirjallisuus: Dalgaard, P. (2008) Introductory Statistics with R – Second Edition. Piegorsch, W. & Bailer, A. (2005) Analyzing Environmental Data. Bivand, R., Pebesma, E. & Gomez-Rubio, V. (2008) Applied Spatial Data Analysis with R. Cryer, J. & Chan, K.-S. (2008) Time Series Analysis with Applications in R, 2nd Edition. Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2001) The Elements of Statistical Learning.

Esitiedot: YMPA238 tai YMPA235.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98916>

YMPS371 Elementary statistics for environmental science with R (3 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Opetusaika: 01.11. – 05.11.2010

Sisältö: This course is an environmentally oriented introduction to elementary statistics. The program to be used in the course is R statistics. The topics to be handled include exploratory data analysis, statistical modeling, dose – response curves, statistical inference and meta-analysis.

Kirjallisuus: Dalgaard, P. (2008) Introductory Statistics with R – Second Edition. Manly, B. (2001) Statistics for Environmental Science and Management. Piegorsch, W. & Bailer, J. (2005) Analyzing Environmental Data. Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2001) The Elements of Statistical Learning.

Esitiedot: Some basic statistics course.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98924>

YMPS372 Spatiaalisten, temporaalisten ja monimuuttujaisten datojen analysointi R-tilasto-ohjelmalla (3 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Opetusaika: 14.02. – 18.02.2011

Sisältö: A more advanced course related to analyzing environmental data with R statistics software. Main topics are multivariate methods for modeling and data analysis, time series analysis, and the analysis of spatial data, including spatial autocorrelation and spatial interpolation.

Kirjallisuus: Bivand, R., Pebesma, E. & Gomez-Rubio, V. (2008) Applied Spatial Data Analysis with R. Cryer, J. & Chan, K.-S. (2008) Time Series Analysis with Applications in R, 2nd Edition. Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2001) The Elements of Statistical Learning. Piegorsch, W. & Bailer, A. (2005) Analyzing Environmental Data.

Esitiedot: YMPS371 Elementary statistics for environmental science with R.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98925>

YMPS392 Energiajärjestelmien hiili-, energia- ja päästötaseet (5 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Opetusaika: 18.01. – 24.02.2011

Sisältö: Energiatuotantoketjujen analysointi: prosessi- ja ketjuajattelu. Hiilivirtojen, energian ja päästöjen mallintaminen. Tarkkuus- ja rajaongelmat. Allokointi. Virheanalyysi. Käsiteltävät energiatuotteet: polttoaineet ja -jalosteet, sähkö, lämpö sekä biokaasu. Harjoituspainotteinen kurssi.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja oheiskirjallisuutta Optimassa

Esitiedot: YMPS391

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98930>

YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Opetusaika: 18.01. – 12.04.2011

Sisältö: Tutkielman ohjaukskurssi (gradukurssi), jonka tavoite on kouluttaa opiskelija omaakohtaisen tutkimustyön suorittamiseen ja tieteellisten jötopäätösten tekemiseen. Sopii hyvin gradun suunnitteluvaiheeseen. Luentoja, tiedonhaku, hankemistion laadinta ja muita kirjoitusohjeita sekä päätöseminaari. Ympäristötieteen ja teknologian osaston opettajat. Kurssin aikana käydään läpi tutkimussuunnitelman tekoa, kokeiden ja aineiston-keruun suunnittelua, aineiston käsitelyä sekä tieteellisen julkaisun kirjoittamista. Kurssi kytketään myös kandidaatintöiden laatimiseen, joten myös kandidaattivaiheen opiskelijat ovat tervetulleita mukaan.

Esitiedot: Kandidaattiseminaari tai vastaava kurssi kandidaattipintojen aikana.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98931>

YMPS411 Työskentely tutkimusryhmässä (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Aikataulu: Erikseen sovittuna ajankohtana tutkimusryhmissä.

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Opiskelija hakeutuu tutkimusryhmään ja sopii työskentelystä. Tämän jälkeen ennen työskentely aloittamista siitä sovitaan työjakson vastuuhenkilön kanssa. Jaksot ei voi suoraan liittää omaan opinäytetyöhön (graduun), mutta antaa hyvän mahdollisuuden perehtyä esim. analyysi- tai koenmenetelmiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98933>

YMPS412 Työharjoittelu (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: 1 kk:n harjoittelu (n. 150 h) alan tehtävissä vastaa kahta op. Harjoittelusta tulee sopia etukäteen.

Työstä tulee esittää lyhyt seloste (2-4 s) ja työtodistus ympäristötieteen professorille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98934>

YMPS413 Ympäristötilat, kokoaminen ja käyttö (3 op)

Opettaja: Anssi Lensu

Opetusaika: 16.03. – 13.05.2011

Sisältö: Kansalliset ja kansainväliset tiedonlähteet yhteiskuntien ja luonnonympäristöjen (vesi, ilma, maa) resurseista, vaihtelusta, kulutuksesta, materiaaliavirroista sekä muutoksista. Tiedon luotettavuuden arviointi, käytön luvanvaraisuus sekä aika- ja tilariippuvuudet. Otannan ja meta-analyysin perusteita. Suunnitteluharjoitus parityönä, josta laaditaan raportti, seminaari sekä loppukuulustelu.

Kirjallisuus: Piegorsch, W. & Bailer, A. (2005) Analyzing Environmental Data (luvut 7-8). Manly, B. (2001) Statistics for Environmental Science and Management (luvut 2 ja 4.10). Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Tilastokeskus (2009) Ympäristötieto – Vuosikirja 2009. Paljon muita ympäristötietolähteitä.

Esitiedot: Suositellaan YMPA238 ja YMPS360.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98935>

YMPS419 Ympäristötekniikan loppukuulustelu, kirjatentti (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Sisältö: Sisältö sovitaan ympäristötieteen professorin kanssa. Opiskelija voi esittää soveltuvaa kirjallisuutta myös oman kiinnostuksen pohjalta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87896>

YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu, kirjatentti (4 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Aimo Oikari

Sisältö: Suorituksen opintopistemäärä määräytyy luettavan aineiston vaatimustason ja laajuuden mukaan niin, että se voi vaihdella 4 op:n ja 8 op:n välillä.

Esitiedot: Maisteripintojen loppuvaiheessa, yleensä viidentenä opiskeluvuonna.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87897>

YMPS430 Ympäristötieteen projektityö (5 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: Kirjallisuuteen, omaan tai käytettäväksi saatuun aineistoon perustuva työ joltakin luonnontieteellisen tai yhteiskunnallisen ympäristöntutkimuksen alueelta. Aihe ei saa olla suoraan gradu-työn osa, ja se sovitaan ympäristötieteen professorin kanssa. Esitietona yleensä vaaditaan ympäristötieteen ja -teknologian aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98938>

YMPS432 YVA-kurssi (4 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Opetusaika: 04.10. – 09.11.2010

Sisältö: Kurssilla tutustutaan ns. hanke-YVA:n ympäristövaikutusten arviointimenetelyyn. Kurssilla on noin 20 t. luentoja eri opettajien pitäminä sekä laaditaan harjoitustyönä power point -esitys työpareittain mielenkiintoisista YVA-hankkeista, jotka ovat olemassaolevia hankkeita etupäässä Suomesta. Päättöseminaarissa kukin työpari esittelee hankkeensa. Kurssiin sisältyy myös joitakin tutustumiskäyntejä mm. K-S ELY-keskukseen. Koulustelu. Vastuuhenkilö Markku Kuitunen.

Esitiedot: Ympäristötieteiden perusopinnot sekä YMPA253, YMPP151, YMPA212 ja YMPA225.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98940>

YMPS435 Energy Policy (2 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Aikataulu: Not this year, next time year 2011-2012.

Sisältö: Seminar or book exam. The content changes every year.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98943>

YMPS440 Ympäristötekniikan projektityö (5 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Sisältö: Kirjalliseen aineistoon tai kokeelliseen tutkimukseen perustuva työ ympäristötekniikan aiheesta, kuten esim. likaantuneen ympäristön kunnostuksesta tai prosessivesien, jätevesien ja jätteiden hyödyntämisestä tai käsittelystä. Työ voi olla poikkeittieteellinen.

Esitiedot: Erikseen soveltuvaksi todettavan suuntautumisvaihtoehdon aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98948>

YMPS445 Ympäristövaikutusten arvioimisen (YVA) projektityö (5 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Sisältö: Kirjallisuuteen, omaan, ryhmässä kerättyyn tai käytettäväksi saatuu aineistoon perustuva työ joltakin ympäristövaikutusten arvioinnin alueelta. Aihe ei saa olla suoraan gradu-työn osa, ja se sovitaan ympäristövaikutusten arvioimisen ja hallinnan professorin kanssa. Esitietona yleensä vaaditaan ympäristötieteiden ja -tekniikan aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98949>

YMPS446 Ympäristövaikutusten arvioinnin syventävä kirjallisuus, kirjatentti (5 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98954>

YMPS450 Biokaasuteknologia (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Anaerobijajoamisen mikrobiologia ja biokemia, olosuhdetekijät, prosessivaihtoehdot, prosessin suunnittelu, sovellukset yhdyskunnissa, maataloudessa ja teollisuudessa, biokaasun ja maanparannusaineen hyödyntäminen. Järjestetään joka toinen vuosi.

Esitiedot: YMPP110, YMPA212, YMPA259.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98957>

YMPS464 Jätteiden energiakäyttö (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaika: 10.01. – 17.02.2011

Aikataulu: Ajat ilmoitetaan myöhemmin.

Sisältö: Kurssilla käsitellään jätteenpoltoon liittyviä erikoiskysymyksiä mm. seuraavilla alueilla: Jätepoltoainesten laadunvalvonta. Jätteiden poltto ja kaasutus. Seospolttu. Päästöjen hallinta. Jäännöstuotteiden loppusijoitus. Energian hyötykäyttö.

Kirjallisuus: Luentoaineisto ja mahdollinen oheiskirjallisuus

Esitiedot: YMPA259 suositeltava

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98959>

YMPS466 Biotekninen energiantuotanto (3 op)

Opettaja: Prasad Aparaju

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: 1. Environmental Biotechnology – Introduction 2. Anaerobic microbiology and fermentation process 3. Biofuels from biomass 4. Pretreatment of biomass for biofuel production 5. Enzymatic hydrolysis and fermentation of biomass for bioethanol production 6. Dark hydrogen fermentation 7. Photobiological hydrogen production from micro algae 8. Biodiesel production from macro algae 9. Biorefinery for production of multiple biofuels

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98962>

YMPS467 Biomassan termisten konversioteknikoiden perusteet (5 op)

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna.

Sisältö: Kurssin taustana on tarve hyödyntää ongelmallisia biomassaperäisiä polttoaineita energiantuotannossa. Kurssilla käsitellään biomassaperäisten polttoaineiden polttoon liittyviä ongelmia, niiden ennustamista, analytiikkaa ja ratkaisumalleja. Tällaisia ongelmia ovat polttoaineiden käsitteily, kattiloiden likaantuminen, tuhkan sulaminen, lämmönsiirtopintojen korroosio sekä rajat ylittävät päästöt. Luennoidaan englanniksi. Korvaa kurssia YMPS465.

Kirjallisuus: Raiko, Saastamoinen, Hupa & Kurki-Suonio, Poltto ja palaminen, 2002 (osittain)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98965>

YMPS470 Vierasaineiden biohajoaminen ja biokunnostus (3 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 10.01. – 20.05.2011

Sisältö: Ympäristölle haitallisten kemikaalien biohajoaminen, mikrobiologia sekä saastuneiden luontokohteiden biologiset kunnostusmenetelmät. Kurssi on noin joka toinen vuosi, professori Max Häggblomin antama dosenttiopetus.

Esitiedot: YMPA225

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98967>

YMPS471 Ekotoksikologian syventävä kirjallisuus, kirjantentti (5 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: Tavoitteena syventää tiettyä ekotoksikologian erityisalaa (kuten esim. lisääntymis- ja endokriinihäiriöt, lääkeaineiden ekotoksikologia, säädöstoksikologia, riskinarviointi, toksisuusstatus, teollisuusekotoksikologia, vesistötoksikologia tai terestriininen ekotoksikologia) oman kiinnostuksen pohjalta. Opiskelijan tulee tehdä ehdotus lukuaineistoksi (noin 150-225 sivua/op) ja sopia siitä etukäteen tenttaattorin kanssa.

Esitiedot: YMPA225 ja YMPS330 tai vastaavat sopimuksen mukaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87898>

YMPS473 Yksilönkehityksen ja lisääntymisen ekotoksikologiaa vesieläimillä (1 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 20.01. – 23.03.2011

Sisältö: Opettajana dos. Pekka J. Vuorinen. Luennoilla (12 t) käsitellään ympäristömuutosten ja -myrkyjen vaikutuksia vesieläinten alkionkehitykseen ja lisääntymiseen. Selkärankaisten ja selkärangattomien lajien esimerkein käydään läpi tapauksia, joissa on käytetty mm. erityyppisiä tutkimusmenetelmiä fysiologisten, histopatologisten sekä biomarkkereiden vasteiden mittaamiseksi.

Esitiedot: YMPA225 ja sen esitiedot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98971>

YMPS474 Molekylaarinen ja biokemiallinen toksikologia (2 op)

Opettajat: Aimo Oikari, Eeva Vehniäinen

Opetusaika: 22.09.2010 – 11.01.2011

Sisältö: Luennoilla käsitellään molekylaarisia ja biokemiallisia toksisuuden mekanismeja, toksisuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä toksisuuden tutkimusmenetelmiä ja niiden sovellettavuutta.

Kirjallisuus: TIMBRELL (2000) Principles of Biochemical Toxicology, Third Edition. Tarkentuu Optimassa ja luentojen alussa.

Esitiedot: YMPA225 pakollinen ja suositeltava YMPS477.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98972>

YMPS475 Biomarkerit ja bioindikaattorit, kirjantentti (3 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: Käsitellään haitallisille aineille altistumisen, herkistymisen ja vaikutusten biomarkkereita, sekä yksilövästeiden suhdetta laji-indikaattoreiden käyttöön perusteisiin ja sovellutuksiin.

Kirjallisuus: Lukupaketti, jota voi tiedustella Aimo Oikarilta.

Esitiedot: YMPA225 sekä peruslajintuntemuskuuluteluja (BIOA120-122). YMPS309 erittäin suositeltava.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87899>

YMPS476 Metallien ekotoksikologia (3 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran syksyllä 2011.

Sisältö: Metallien kemialliset perusominaisuudet, päästölähteet, biosaataavuus ja eliöiden altistuminen, bioalkylaatio, vaikutusmekanismit, säätely ja adaptaatio sekä ekologien ja terveydellisten riskien arviointi.

Esitiedot: YMPA225.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98974>

YMPS477 Ympäristöfysiologia (3 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 10.11.2010 – 21.01.2011

Sisältö: Luennoilla käsitellään eläinten ja kasvien fysiologisia sopeutumia vesi- ja maaympäristöissä, abiootisten ympäristötekijöiden aiheuttamia lyhyt- ja pitkäkestoisia vasteita sekä niiden merkitystä yksilöiden ja populaatioiden menestykseen muuttuvissa ympäristöissä. Stressorit ja stressivasteiden endokrinologia ja kudovasteet.

Kirjallisuus: Lukupaketti; kirjasuositus WILLMER ym. (2000) Environmental Physiology of Animals.

Esitiedot: BIOP101; BIOP103 erittäin hyödyllinen ja BIOP102 suositeltava.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98976>

YMPS478 Öljyonnettomuuksien ekotoksikologia ja ympäristöriskit (3 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 01.02. – 28.02.2011

Sisältö: Luennoilla käsitellään meriin, sisävesiin ja maalle kohdistuvien öljypäästöjen ympäristöongelmia, lähtökohtana öljyvarantojen taloudellinen arvoketu (tuotanto, kuljetus, jalostus, kulutus, uusiokäyttö sekä päästöt). Suuren öljykatastrofin historia. Öljyjalosteiden ja -komponenttien kemia, altistuminen ja ekotoksisuus, biologinen ja kemiallinen muutonta, ympäristökohtalo sekä ekologiset ja terveydelliset riskit. Öljyntorjunta, saastuneiden kohteiden kunnostus- ja monitorointimenetelmät sekä vahinkojen taloudelliset ja poliittiset seuraukset.

Esitiedot: YMPA225 tai etukäteen sopien muu riittävä. Erittäin suositeltavia seuraavista: YMPS475, YMPS309, YMPS479, YMPS474.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98977>

YMPS479 Advanced environmental chemistry – emerging pollutants and SAR (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Opetusaika: 23.03. – 05.05.2011

Sisältö: Discovery of new groups of environmental contaminants (e.g. pharmaceuticals, hormonal mimickers, personal care products) initiated in the late 90s and was connected the development of new analytical methods (e.g. LC-MS techniques). The emerging pollutants are often widely used in our every day life, but their environmental impacts are largely unknown. The analytical techniques for their analysis will be discussed. Examples of structure activity relationships (SAR) will be presented as well.

Kirjallisuus: Luentomonisteita

Esitiedot: Previous courses include Basics in environmental chemistry and toxicology (YMPP125, obligatory) and Introduction to ecotoxicology and risk assessment (YMPA225) or related studies, like organic chemistry I (KEM) and analytical chemistry (KEM)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98980>

YMPS490 Kemikaalipolitiikka ja haitallisten aineiden ympäristöriskien arviointi (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012.

Sisältö: Eurooppalaista kemikaalipolitiikkaa ohjaa nyt voimakkaasti REACH, jonka vuosia kestävä toteutus on käynnistynyt. Haitallisia aineita ja kemikaaleja on myös päästöissä vesiin, maahan ja ilmaan. Kemikaalien toksisuuden ja ympäristökohtalon mittaaminen ja arviointi muodostavat perustan riskien arvioinnille ympäristössä ja ihmisen terveydelle. Kurssilla perehdytään myös riskikommunikaatioon sidostahojen kanssa ja heidän näkökulmistaan.

Kirjallisuus: Rifkin, E. & Bouwer, E. 2007: The illusion of certainty. Springer (200 ss). Kappaleita tilattu JY:n kirjastoon.

Esitiedot: Pakollinen on YMPA225 esitietoinen (YMPP123 ja YMPP125); 180 op:n pää- ja sivuainopinnot (yleensä viimeisenä opiskeluvuonna). YMPA205 suositeltava.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98984>

YMPS492 Bioenergy production: processing and utilisation of by-products (3 op)

Opettaja: Prasad Kaparaju

Opetusaika: 08.11.2010 – 14.01.2011

Sisältö: By-products from bioenergy production; 1. ashes from biomass combustion and gassification – disposal, treatment and utilisation of ashes in forest and agriculture; 2. anaerobic digestate from biogas process – handling, storage and good practices for use of digestate in agriculture; 3. stillage from bioethanol production- utilisation of stillage as animal feed and energy resource; 4. crude glycerol from biodiesel production – use of crude glycerol for production of value added products.

Esitiedot: YMPS391 ja YMPS464

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87900>

YMPS493 Biopolttoainesten tuotannon ympäristövaikutukset, kirjatennti (2 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Aikataulu: Helmikuu 2011.

Sisältö: Bioenergiatuotannon mekaaniset ympäristövaikutukset ja päästöt. Biodiversiteetti. Bioenergian tuotannon vaikutukset ravinnekierto. Vesistövaikutukset. Tuhan kierrätys. Kompensaatiolannoitus. Maaperän hiilitase. Kasvihuonekaasupäästöt. Korvaa aiempi kurssi YMPS462.

Kirjallisuus: Kuusinen, M., Iivesniemi, H. (toim.) 2008. Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset, tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja. Saatavissa <http://www.metsavastaa.net/energiapuun/raportti>. Tieteellisiä artikkeleita ja muuta ajankohtaista kirjallisuutta Optimassa.

Esitiedot: YMPS391 tai vastaavat tiedot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87901>

YMPS494 Energiateknologian loppukoulustelu, kirjatentti (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Sisältö: Sisältö sovitaan ympäristötieteen professorin kanssa. Opiskelija voi esittää soveltuvaa kirjallisuutta myös oman kiinnostuksen pohjalta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99612>

YMPS503 Maisemavaikutusten arviointi (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Opetusaika: 09.05. – 19.05.2011

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään maisema- ja alue-ekologian teoriaan ja käytäntöön. Kurssin aikana tarkastellaan maiseman eri elementtien merkitystä ja vaikutusta ekologisesti, sosiaalisesti ja esteettisesti. Erityisesti painotetaan paikkatietojärjestelmien käytännön opetusta ja maisemavaikutusten arviointia. Kurssilla luennoidaan usean vierailijan avustuksella aihealueen eri osista. Kurssi on suunnattu ympäristötieteen opiskelijoille.

Esitiedot: YMPS360

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98988>

YMPS504 Sosiaalisten vaikutusten arviointi (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Aikataulu: Luentoja ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan keran lukuvuonna 2011-2012. Lukuvuoden 2010-2011 aikana kurssin voi suorittaa kirjatenttina.

Sisältö: Kurssi on lukuvuonna 2010 – 2011 kirjatentti. Tentin voi suorittaa ympäristötieteen ja teknologian yleisinä tenttipäivinä. Ilmoitaudu Korpissa. Kirjat: Barrow, C.J. 2000: Social Impact Assessment – an Introduction ja Sairinen, R. & Kohl, J. 2004: Ihminen ja Ympäristön muutos, tai vastaavat kirjat, jotka pitää kuitenkin erikseen sopia tentaattorin kanssa. Vastuhenkilö Markku Kuitunen

Kirjallisuus: BARRROW (1997) Social Impact Assessment, SAIRINEN & KOHL (2004) Ihminen ja ympäristön muutos – Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä ja PÄIVÄNEN ym (2005) Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98988>

YMPS505 Ympäristösuunnittelu ja kaavoitus, kirjatentti (3 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Aikataulu: Luentoja ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran lukuvuonna 2011-2012. Lukuvuonna 2010-2011 kurssin voi suorittaa kirjatenttina.

Sisältö: Opintojakso sisältää tiedot yleisestä suunnittelusta ja valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Suomessa. Ympäristön suunnittelun osalta jaksolla tutustutaan kaavoitukseen mm. maakuntakaavan, yleiskaavan ja detaljikaavojen osalta. Mn. rantojen käytön sekä suojelu- ja virkistysalue suunnittelu ovat mukana. Myös suunnittelun liittyminen EU:n käytäntöihin on keskeisesti esillä.

Kirjallisuus: Rantojen maankäytön suunnittelu. Ympäristöopas 120, Ympäristöministeriö, 172s. Sähköinen versio <http://www.ymparisto.fi> (hakusanalla YO120). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Suomessa. Maankäyttö ja rakennuslaki 2000. Opas 5. Ympäristöministeriö, 55s. Sähköinen versio <http://www.ymparisto.fi> (hakusana isbn 951-37-3405-x). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteiden soveltaminen kaavoituksessa. Maankäyttö ja rakennuslaki 2000. Opas 9. Ympäristöministeriö, 51s. Sähköinen versio <http://www.ymparisto.fi> (hakusana isbn 951-731-248-2). Tenttiä varten on hyvä tutustua myös Maankäyttö ja Rakennuslakiin (132/1999). Löydät sen Finlex portaalista (osoite: <http://www.finlex.fi>) Jauhainen, Jussi S. & Niemenmaa, Viivi 2006: Alueellinen suunnittelu. – Vastapaino, Tampere 292 s.

Esitiedot: YMPA253 tai vastaavat tiedot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87902>

YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaika: 02.09. – 26.10.2010

Sisältö: Orgaanisilla haitta-aineilla ja metalleilla likaantuneen pohjaveden, maaperän ja sedimenttien kunnostuksen perusteet ja kunnostustekniikat. Likaantuneiden kohteiden ja likaavien yhdisteiden ominaisuudet. Likaantuneen alueen karakterisointi. In situ ja on site -kunnostustekniikat. Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset kunnostusmenetelmät.

Esitiedot: YMPPI10, YMPA212.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98991>

YMPS512 Ympäristötekniikan harjoitukset (6 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaika: 07.09. – 15.12.2010

Sisältö: Ympäristötekniikan prosessien tutkimukseen, tuotekehitykseen, soveltamiseen ja ongelmanratkaisun liittyvät laboratorio- ja kenttätehtävät.

Esitiedot: YMPA206, YMPS322, YMPA259, YMPS511

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98993>

YMPS514 Ympäristötekniikan kokeelliset tutkimusmenetelmät (4 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Aikataulu: Ei järjestetä tänä vuonna, seuraavan kerran syksyllä 2011.

Sisältö: Kurssilla perehdytään ympäristötekniikan kokeellisiin tutkimusmenetelmiin ja tehdään käytännön kokeellista tutkimusta jätteiden ja jätevesien käsittelyteknologioista. Järjestetään joka toinen vuosi.

Esitiedot: YMPA206, YMPA212, YMPA259

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98995>

YMPS515 Jätehuollon syventävä kirjallisuus, kirjatentti (5 op)

Opettajat: Leena Sivula, Jukka Rintala

Sisältö: Tavoitteena syventää jätehuollon tiettyä erityisalaa, esim. jätehuoltojärjestelmät, jätehuollon elinkaaritarkastelut ja ympäristövaikutukset, jätehuollon teknologiat, jätteiden synnyn ehkäisy, jätteiden hyötykäyttö, kansainvälinen jätekauppa, jätehuollon materiaalivirrat, jätehuollon lainsäädäntö ja ohjeistus. Kirjallisuus sovitetaan erikseen opiskelijan kiinnostuksen perusteella.

Esitiedot: Ympäristötieteen aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=87903>

YMPS535 Ympäristöalan kansainvälinen kehitystyöprojekti (5 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Jukka Rintala, Aimo Oikari

Sisältö: Projektityö tehdään ympäristöalan kansainvälisessä kehitystyöhankkeessa. Suorituksesta on sovittava etukäteen ympäristötieteiden professorin kanssa.

Esitiedot: Esitietoina ympäristötieteen aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98998>

YMPS561 International water management (3 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaika: 11.01. – 27.01.2011

Sisältö: Objectives International water policies and trends in relation to water for people, water for food and water for nature. Water resources and water services management, including climate change and sanitation. Long-term lessons and future prospects. Persons responsible: Adjunct prof. Tapio S. Katko (tapio.katko(at)utu.fi) and invited guest lecturers. Contact person Leena Sivula.

Esitiedot: Preferably some water related courses

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99000>

YMPS562 Advanced chemical water treatment processes (3 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Opetusaika: 04.04. – 20.05.2011

Sisältö: Sisältö painottuu uusiin pääasiassa kemiallisiin vedenpuhdistusmenetelmiin. Käsiteltävinä aihealueina ovat adsorptio- ja ioninvaihtoprosessit, hapetustekniikat, katalyyttiset prosessit, sähkökemiallinen vedenpuhdistus ja nanoteknologia mahdollisuudet vedenkäsittelyssä. Luennot, harjoituksia ja case-pohjainen harjoitustyö.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99003>

YMPS601 Bioenergian T&K seminaari (1 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Opetusaika: 01.10.2010 – 20.05.2011

Aikataulu: Jatkuva ilmoittautuminen, kokoontumisajat ilmoitetaan myöhemmin.

Sisältö: Osallistuminen bioenergia-alan T&K seminaariin sekä siihen liittyvä kirjallinen raportointi. Kurssin tavoite ja tarkoitus on edistää bioenergia-alan opiskelijoiden verkostoutumista yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa, auttaa opiskelijaa pysymään ajan tasalla menneillä olevista T&K hankkeista sekä harjoittaa opiskelijaa raportoimaan informatiivisesti mielenkiintoisimmista löydöksistä yliopiston opiskelija- ja opettajayhteisölle. Kurssisuorituksesta sovitetaan erikseen opettajan kanssa. Lisätietoja löytyy kurssin Optimasivuilla.

Esitiedot: Kandidaattitutkinto tai vastaavaa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99004>

YMPS900 HOPS (1 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Sisältö: FM-tutkintoon sisältyvä henkilökohtainen opintosuunnitelma.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99005>

YMPS901 Pro gradu-tutkielma (30 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Jukka Rintala, Aimo Oikari

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelijaa omakohtaisen tutkimustyön suunnitteluun, suorittamiseen ja tieteelliseen raportointiin. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä on sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99006>

YMPS902 Kypsyysnäyte (0 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Jukka Rintala, Aimo Oikari

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja (tutkielman ohjaaja) ja kieliasun osalta kielikeskuksen opettaja. Jos kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintutkintoon (tai aiempaan AMK-tutkintoon), sitä ei tarvitse kirjoittaa maisteritutkintoa varten uudestaan, vaan kypsyysnäyteksi katsotaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden tutkielman alaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99007>

YMPS910 Maisteriseminaari (1 op)

Opettaja: Anna Karjalainen

Opetusaika: 11.01. – 31.05.2011

Sisältö: Esitellään osaston opinnäytetöitä, vierailuseminareja. Tarkoituksena on voida harjoitella myös tutkimustulosten suullista esittämistä ja esitellä tutkimussuunnitelmia. Opiskelija pitää itse kirjaa osallistumisesta. Myös muiden osastojen, yliopistojen yms. ympäristötieteelliset seminaarit hyväksytään. Kurssi on tarkoitettu maisteri- ja jatko-opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99008>

YMPS911 Tutkijaseminaari (2 op)

Opettaja: Anna Karjalainen

Opetusaika: 11.01. – 31.05.2011

Sisältö: Esitellään osaston opinnäytetöitä, vierailuseminareja. Tarkoituksena on voida harjoitella myös tutkimustulosten suullista esittämistä ja esitellä tutkimussuunnitelmia. Opiskelija pitää itse kirjaa osallistumisesta. Myös muiden osastojen, yliopistojen yms. ympäristötieteelliset seminaarit hyväksytään. Kurssi on tarkoitettu maisteri- ja jatko-opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99009>

YMPS920 Bioenergian tutkielmaseminaari (1 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Opetusaika: 01.09.2010 – 31.07.2011

Sisältö: Uusien tutkielma-aiheiden esittely, tutkimussuunnitelman laatiminen ja esittäminen, tutkielman esittäminen 1 – 2 kertaa kirjoittamisprosessin aikana, keskustelu sekä muiden esitysten ja tuotosten kommentointi. Seminaarit ovat ensisijaisesti tarkoitettu opiskelijoille joiden tutkielman aihe liittyy bioenergiaan.

Esitiedot: YMPA905

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101203>

YMPJ101 Jatkokoulutusseminaari, esitelmä (2 op)

Opettaja: Aimo Oikari

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99010>

YMPJ102 Tieteelliset kokoukset (2 op)

Opettaja: Jukka Rintala

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99011>

YMPJ103 Jatkokoulutustentti (8 op)

Opettajat: Markku Kuitunen, Jukka Rintala, Aimo Oikari

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99012>

YMPJ105 Yliopisto-opetus (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99013>

YMPJ111 Ympäristövaikutusten arvioinnin tutkimusseminaari (TCM) (2 op)

Opettaja: Markku Kuitunen

Opetusaika: 30.09.2010 – 28.04.2011

Sisältö: Seminaari on tarkoitettu ympäristötieteiden ja teknologian sekä erityisesti YVA-pääainelinjan jatko-opiskelijoille ja pro gradu -tutkielman tekijöille. Seminaareissa, joita järjestetään noin kolmen viikon välein erikseen yhdessä sovittuna ajankohtana, esitellään jatko-opiskelijoiden viimeisiä

käsitarkoituksia tai keskustellaan erikseen sovituista YVA:n liittyvistä aiheista.

Esitiedot: Ympäristötieteen ja teknologian maisteriopinnot loppuillaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99014>

YMPJ301 Biomassan kestävä käyttö (5 op)

Opettaja: Margareta Wihersaari

Opetusaika: 01.09. – 01.12.2010

Sisältö: Kurssi järjestetään allianssiyhteistyönä. 1 – 2 seminaaripäivää syksyllä 2010. Osallistumismahdollisuus (rajoitettu opiskelijamäärä) Argumenta-hankkeen ”Biomassan kestävä käyttö” järjestämään tieteelliseen kutsuseminariin (www.agumenta.jyu.fi). Seminaarien aiheisiin liittyen opiskelijat keräävät ohjatusti tieteellistä taustamateriaalia pienryhmässä ja kirjoittavat vähintään yhden review-artikkelin sekä vähintään yhden kansainvälisen seminaariesityksen manuskripti.

Esitiedot: Tarkoitettu biomassaiheesta gradua tehneille sekä jatko-opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99066>

7.8 Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen yleiset tenttipäivät lukuvuonna 2010-2011

Yleisinä tenttipäivinä voi suorittaa kirjatenttejä tai loppukuulusteluja. Tenteihin ilmoittaudutaan viimeistään perjantaina viikkoa ennen tenttiä. Tenttiin osallistujien on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä kaikissa tenteissä.

Maanantaisin klo 8-12 Agorassa (tarkista salitieto Korpista)

Syyslukukausi 2010

13.9., 11.10., 22.11., 13.12.

Kevätlukukausi 2011

17.1., 14.2., 28.2., 21.3., 11.4., 16.5.

Kesälukukausi 2011

13.6., 11.7., 22.8.

Kesälukukaudella järjestetään kolme yleistä kuulustelua. Tentit ovat maanantaisin klo 8-12 Agorassa (tarkista salitieto Korpista). Ilmoittautuminen kesä- ja heinäkuun tentteihin viimeistään perjantaina 20.5.2011 ja elokuun tenttiin viimeistään perjantaina 29.7.2011.

MUUTOKSET OPETUSOHJELMAAN

Opetusohjelman muutokset päivitetään Korppi-järjestelmään, <https://korppi.jyu.fi/>. Muutoksista ilmoitetaan mahdollisesti myös sähköposti-listalla [bio_opiskelijat\(at\)lists.jyu.fi](mailto:bio_opiskelijat(at)lists.jyu.fi), jolle voi liittyä osoitteessa http://lists.jyu.fi/mailman/listinfo/bio_opiskelijat.



Kuva 3: Laboratorioissa tehdään usein ryhmätöitä.

8 Fysiikka

Fysiikan laitos

Käyntiosoite	Ylistönrinne, Survontie 9
Postiosoite	PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto
Puhelin	014-260 2350 (toimisto)
Telefax	014-260 2351
www	http://www.jyu.fi/fysiikka
Sähköpostiosoitteet	etunimi.sukunimi@jyu.fi

Toimisto, avoinna ma-pe 9-15

		Huone	Puhelin
Osastosihteeri	Väyrynen, Ritva	FL238	260 2353
Toimistosihteeri	Blå, Anna-Liisa	FL238	260 2352
Toimistosihteeri	Hilskka, Marjut	FL238	260 2354
Laitoksen johtaja	Maalampi, Jukka, prof.	FL239	260 2373
Varajohtaja	Kataja, Markku, prof.	FL113	260 2365
Varajohtaja	Julin, Rauno, prof.	FL204	260 2426
Amanuessi	Leskinen, Soili, FK	FL217	260 2370

Opintoneuvojat

Amanuessi	Leskinen, Soili tavattavissa ma-pe 9-14	FL217	260 2370
Lehtori	Merikoski, Juha tavattavissa ke 14-15	FL219	260 2378

Teollisuusfysiikan maisterikoulutus

Professori	Kataja, Markku	FL113	260 2365
------------	----------------	-------	----------

Uusiutuvan energian koulutusohjelma

Professori	Konttinen, Jukka	YF513	260 2558
------------	------------------	-------	----------

Nanotieteiden maisteriohjelma

Professori	Ihalainen, Janne	AMC240	260 4242
------------	------------------	--------	----------

Kirjasto

Ylistönrinne, Survontie 9, K-rakennus, 3. kerros, avoinna 8-16

Opettajat

Professorit

Ahlskog, Markus, TkT (fysiikka)	YN235	260 2403
Eskola, Kari J., FT (teoreettinen fysiikka)	FL207	260 2377
Häkkinen, Hannu, FT (nanofysiikka)	YN232	260 4719
Julin, Rauno FT (fysiikka)	FL204	260 2426
Kataja, Markku, FT (soveltava fysiikka)	FL113	260 2365
Leino, Matti, FT (fysiikka)	FL215	260 2423
Maalampi, Jukka, FT (fysiikka)	FL239	260 2373
Maasilta, Ilari, TkT (fysiikka)	YN215	260 2384
Manninen, Matti, TkT (fysiikka)	YN231	260 2362
Suhonen, Jouni, FT (teoreettinen fysiikka)	FL205	260 2380
Timonen, Jussi, FT (fysiikka)	FL240	260 2376
Van Leeuwen, Robert, PhD (fysiikka)	YN242	260 3503
Whitlow, Harry, PhD (fysiikka), vv. -31.12.	FL243	260 2465
Äystö, Juha, FT (fysiikka)	FL242	260 2424

Lehtorit

Jokinen, Ari, FT (fysiikka)	FL206	260 2386
Kainulainen, Kimmo, FT (teoreettinen fysiikka)	FL216	260 2453
Lehto, Markku, FT (fysiikka)	FL309	260 2356
Loberg, Kari, FL (elektroniikka)	YN134	260 4727
Merikoski, Juha, FT (fysiikka)	FL219	260 2378
Sajavaara, Timo, FT (fysiikka)	FL213	260 2425

Yliassistentit

Arutyunov, Konstantin, PhD (soveltava fysiikka)	YN223	260 2609
Juutinen, Sakari, FT (fysiikka)	FL312	260 2368
Koivisto, Hannu, FT (fysiikka)	FL212	260 2371
Myllys, Markko, FT (fysiikka)	FL310	260 2385
Tuominen, Kimmo FT (fysiikka)	FL213	260 2425

8.1 Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet

Uusien opiskelijoiden info- ja nimenhuutotilaisuus ke 1.9. klo 10.15 salissa FYS1 ja Lentävä lähtö fysiikkaan ohjelma 2.-10.9. Opintonsa aiemmin aloittaneille pidetään tiedotustilaisuus ma 13.9. klo 13.15 luentosalissa FYS3.

8.2 Fysiikan opinnot

Fysiikan alalla voi Jyväskylän yliopistossa suorittaa luonnontieteiden kandidaatin (alempi korkeakoulututkinto) ja filosofian maisterin (ylempi korkeakoulututkinto) tutkinnot sekä filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin jatkotutkinnot. Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon kuuluvat opinnot voidaan suorittaa kolmessa vuodessa ja ne muodostavat pohjan maisteriopinnoille, jotka voidaan suorittaa kahdessa vuodessa.

Kandidaatin tutkinto antaa laajat perustiedot fysiikasta ja valmiudet soveltaa monipuolisesti kokeellisia, matemaattisia ja tietoteknisiä menetelmiä ongelmanratkaisuun. Kokeellisten ja teoreettisten harjoitustehtävien kautta opitaan tiedonhankintaa, yhteistyötaitoja sekä tulosten kirjallista ja suullista esittämistä. Maisterin tutkinnon suorittanut fyysikko hallitsee syvällisesti valitsemansa erikoistumisalan tiedot ja menetelmät sekä kykenee luovasti ja itsenäisesti käyttämään niitä vaativissa perustutkimuksen tai sovelletun fysiikan tehtävissä kansainvälisessä toimintaympäristössä.

Sopivin kurssivalinnoin on mahdollista tähdätä johonkin erityiseen toimenkuvaan. Tällaisia ovat esimerkiksi tutkijan, suunnittelijan ja kouluttajan tehtävät teollisuudessa, tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa, markkinointityö teollisuuden ja kaupan palveluksessa, sairaala- ja säteilyfysiikan tehtävät sairaaloissa ja alan yrityksissä tai tiedotustehtävät julkisen sanan palveluksessa. Fysiikan opettajia tarvitaan peruskouluihin, lukioihin, ammatillisiin kouluihin, opistoihin ja ammattikorkeakouluihin. Varsinaisen opetustyön lisäksi opettajankoulutukseen saaneille on tarjolla työpaikkoja tiedotustehtävissä ja hallinnon alalla.

Vapaavalintaisissa opinnoissa opiskelija keskittyy valitsemiinsa fysiikan osa-alueisiin, joita ovat ydin- ja kiihdytinpohjainen fysiikka, materiaalfysiikka, nanotiede, hiukkasfysiikka, kosmologia, soveltava säteily- ja biofysiikka, teollisuusfysiikka, elektroniikka sekä mittaus-, laite- ja anturitekniikka. Usein opintoihin liittyy opiskelujako ulkomaisessa yliopistossa tai tutkimuslaitoksessa. Fysiikan opintoja parhaiten tukevia sivuaineita ovat matematiikka ja tietotekniikka. Tutkintoon voi varsin vapaasti sisällyttää muidenkin alojen opintoja, kuten kemian, ympäristötieteitä, taloustieteitä ja viestintää. Fysiikan opettajaksi opiskeleville sivuaineiksi suositellaan erityisesti matematiikkaa ja kemian. Nanotieteiden koulutusohjelmassa opiskellaan fysiikan lisäksi kemian ja biologiaa.

Opintojen mitoituksen peruste tutkinnossa on opintopiste (op). Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden lukuvuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä.

Kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä, pääaine on fysiikka ja sen sisältö on kaikille fysiikan opiskelijoille pääosin sama. Kandidaatin tutkinnon voi suorittaa myös nanotieteiden koulutusohjelmassa, johon opiskelijat on valittu erillisellä haulla. Maisterin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä. Maisterin tutkinnossa opiskelijat voivat valita pääaineekseen fysiikan, elektroniikan, soveltavan fysiikan tai teoreettisen fysiikan. Fysiikan opettajiksi opiskelevien pääaine on fysiikka. Maisteriopinnot pääaineen valinta on vapaa. Ainoastaan aineenopettajan koulutukseen ja erillisiin koulutus- ja maisteriohjelmiin (teollisuusfysiikan ja uusiutuvan energian koulutusohjelmat ja nanotieteiden maisteriohjelma) otettavien opiskelijoiden määrä on rajoitettu ja niihin on siksi erilliset haut. Poikkeus ovat nanotieteiden koulutusohjelmassa kandidaatin tutkinnon suorittaneet, jotka voivat suorittaa maisteriopinnot nanotieteiden maisteriohjelmassa ilman erillistä hakua. Sivuaineopintoina voi fysiikan alalla suorittaa kaikille vapaat fysiikan ja elektroniikan perusopinnot ja aineopinnot sekä fysiikan, elektroniikan, soveltavan fysiikan ja teoreettisen fysiikan syventävien opintojen opintokokonaisuudet.

8.3 Luonnontieteiden kandidaattitutkinnon vaihtoehdon valinta

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon voi suorittaa kahdella tavalla. Vaihtoehdossa A fysiikan ilmiömaailman, käsitteiden ja menetelmien hallinta rakentuu perusteista lähtien lukion tietoja syventäen. Vaihtoehdossa B fysiikan perusopinnot sisällöt käydään läpi tiivistetysti, erinomaisesti hallitut lukion fysiikka ja matematiikka esitietoina edellyttäen. Vaihtoehdossa A jää alussa tilaa laajemmille sivuaineopinnoille, vaihtoehdossa B edetään nopeammin fysiikan aineopintokursseihin. Oppinnot laajuus ja kesto ovat kummassakin vaihtoehdossa samat ja kumpikin vaihtoehto tarjoaa samat jatkamahdollisuudet. Vaihtoehtoon B otetaan vuosittain enintään 15 opiskelijaa, joiden valinta perustuu lukiosuorituksiin ja haastatteluun.

8.3.1 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, 180 op (A-vaihtoehto)

Pääaineopinnot, 90 op

Fysiikan perusopinnot

FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan, 2 op
FYSP101 F1: Mekaniikan perusosa, 5 op
FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka, 5 op
FYSP104 F4: Sähköopin perusteet, 5 op
FYSP105 F5: Sähkömagnetismi, 5 op
FYSP106 F6: Moderni fysiikka, 5 op

Fysiikan menetelmät

FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi, 3 op
FYSP112 M2: Vektorit ja kompleksiluvut, 3 op
FYSP113 M3: Differentiaaliyhtälöt, 3 op
FYSA114 M4: Vektorianalyysi, 3 op
FYSA115 M5: Lineaarialgebra, 3 op
FYSA116 M6: Integraalimuunnokset, 3 op
FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät, 3 op
FYSP120 Fysiikan numeeriset menetelmät, 4 op

Fysiikan aineopintokurssit

FYSA210 Mekaniikka, 5 op
FYSA220 Sähköoppi, 5 op
FYSA230 Kvanttimekaniikka I, 7 op*)
FYSA240 Statistinen fysiikka, 7 op*)

Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte

FYSA290 Kandidaatin tutkielma, 9 op
FYSA295 Kypsyysnäyte

Sivuaineopinnot, 50-60 op

Perusopinnot kahdessa oppiaineessa tai perusopinnot yhdessä aineessa ja jokin vähintään 25 opintopisteen laajuinen monitieteinen opintokokonaisuus tai aineopinnot yhdessä oppiaineessa. Kaikille suositellaan matematiikasta vähintään perusopinnot.

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma, 7 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), 1 op

Valinnaiset opinnot, 23-33 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa, kemiassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 180 op.

*) Jos aineenopettajan kasvatustieteelliset perusopinnot (yht. 25 op) sisältyvät sivuaineena kandidaatin tutkintoon, fysiikan pääaineopinnot voi suorittaa ilman valinnaista/valinnaisia kursseja (8 op). Lisäksi toisen kurseista FYSA230 Kvanttimekaniikka I tai FYSA240 Statistinen fysiikka voi sisällyttää fysiikan opettajan maisterioopinnoissa valinnaisiin fysiikan kursseihin. Pääaineopintojen laajuus kandidaatin tutkinnossa on tällöin 83 op ja valinnaisten opintojen 30-40 op.

8.3.2 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, 180 op (B-vaihtoehto)

Pääaineopinnot, 90 op

Fysiikan perusopinnot

FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan, 2 op
FYSP107 F1-F5: Mekaniikasta sähköoppiin, 9 op
FYSP106 F6: Moderni fysiikka, 5 op

Fysiikan menetelmät

FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi, 3 op
FYSP112 M2: Vektorit ja kompleksiluvut, 3 op
FYSP113 M3: Differentiaaliyhtälöt, 3 op
FYSA114 M4: Vektorianalyysi, 3 op
FYSA115 M5: Lineaarialgebra, 3 op
FYSA116 M6: Integraalimuunnokset, 3 op
FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät, 3 op
FYSP120 Fysiikan numeeriset menetelmät, 4 op

Fysiikan aineopintokurssit

FYSA210 Mekaniikka, 5 op
FYSA220 Sähköoppi, 5 op
FYSA230 Kvanttimekaniikka I, 7 op
FYSA240 Statistinen fysiikka, 7 op
Fysiikan valinnaisia kursseja, väh. 16 op

- FYSE300 Elektronikka I
- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I
- FYSS300 Mittaustekniikka
- FYSS350 Virtausmekaniikka I

Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte

FYSA290 Kandidaatin tutkielma, 9 op
FYSA295 Kypsyysnäyte

Sivuaineopinnot, 50-60 op

Perusopinnot kahdessa oppiaineessa tai perusopinnot yhdessä aineessa ja jokin vähintään 25 opintopisteen laajuinen monitieteinen opintokokonaisuus tai aineopinnot yhdessä oppiaineessa. Kaikille suositellaan matematiikasta vähintään perusopintoja.

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma, 7 op

Viestintäkurssi, 2 op
Toinen kotimainen kieli, 2 op
I vieras kieli, 2 op
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), 1 op

Valinnaiset opinnot, 23-33 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa, kemiassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 180 op.

8.4 Filosofian maisterin tutkinto – fysiikka 120 op

Filosofian maisterin tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinto tai vastaavat opinnot. Ennen maisteriopintojen aloittamista opiskelijan on laadittava henkilökohtainen opintosuunnitelma, josta saa yhden opintopisteen valinnaisiin opintoihin. Maisterin tutkinnon tutkintovaatimukset riippuvat pääaineesta, joka voi olla fysiikka, elektroniikka, soveltava fysiikka tai teoreettinen fysiikka.

Fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

Kaksi seuraavista kursseista, 16 op

- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I

FYSE300 Elektroniikka I, 8 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopintoiksi soveltuvia opintojaksoja, 22 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

Toinen seuraavista opintojaksoista, 10 op

- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt
- FYSZ470 Erikoistyö

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Valinnaiset opinnot, 30 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa, kemiassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.

Elektroniikka

Pääaineopinnot, 90 op

FYSE300 Elektroniikka I, 8 op

FYSE400 Elektroniikka II, 8 op

FYSE410 Digitaalielektroniikka, 5 op

FYSM300 Materiaalifysiikka I, 8 op

FYSS300 Mittaustekniikka, 5 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopintoiksi soveltuvia opintojaksoja, joista vähintään 8 op elektroniikan kursseja, 12 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

Toinen seuraavista opintojaksoista, 10 op

- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt
- FYSZ470 Erikoistyö

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Valinnaiset opinnot, 30 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.

Soveltava fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

FYSE300 Elektroniikka I, 8 op

Toinen seuraavista opintojaksoista, 5-8 op

- FYSE400 Elektroniikka II
- FYSE410 Digitaalielektroniikka

FYSM300 Materiaalifysiikka I, 8 op

FYSS300 Mittaustekniikka, 5 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja, 17-20 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

Toinen seuraavista opintojaksoista, 10 op

- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt
- FYSZ470 Erikoistyö

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Valinnaiset opinnot, 30 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.

Teoreettinen fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

Kaksi seuraavista kurseista, 16 op

- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I

FYST300 Fysiikan matemaattiset menetelmät III, 9 op

FYST530 Kvanttimekaniikka II, 12 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja, 9 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

FYSZ470 Erikoistyö, 10 op

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Sivuaineopinnot ja valinnaiset opinnot, 30 op

Vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa tai tietotekniikassa on suoritettava siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op. Kandidaatin ja maisterin tutkinnon yhdessä on sisällettävä vähintään matematiikan aineopintokokonaisuus tai vastaavat opinnot.

8.5 Filosofian maisterin tutkinto – fysiikan opettaja 120 op

Tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina luonnontieteiden kandidaatin tutkinto tai vastaavat opinnot. Ennen maisteriopintojen aloittamista opiskelijan on laadittava henkilökohtainen opintosuunnitelma, josta saa yhden opintopisteen valinnaisiin opintoihin. Fysiikan opettajien pääaine on fysiikka. Alla esitetyt tutkintovaatimukset antavat pätevyyden kahden opetettavan aineen virkoihin. Tutkinto suositellaan rakennettavan siten, että valinnaiset opinnot keskitetään kolmannen opetettavan aineen perus- ja aineopintoihin.

Pääaineopinnot, 60 op

Vähintään yksi seuraavista kursseista, 8 op

- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I

*) Valinnaiset fysiikan FYSxxxx kurssit, 18 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt, 10 op

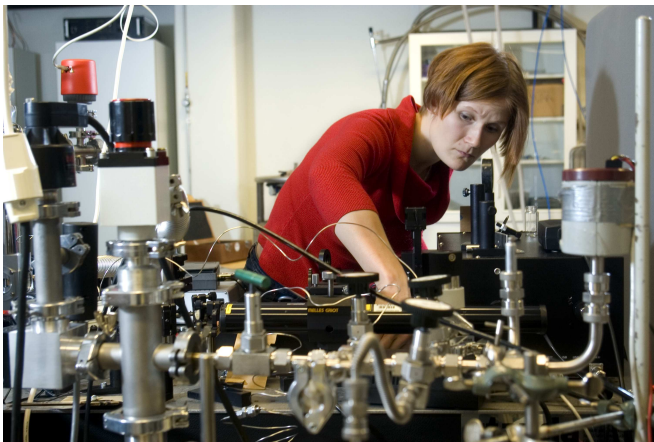
FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 20 op

FYSZ495 Maturiteetti

*) Valinnaisiin kursseihin suositellaan sisällytettävien kurssit FYSK310 Demonstraatiokurssi ja FYSK320 Koulufysiikka ja fysiikan opettaminen. Näihin kursseihin voi sisältyä myös kurssi MTKS010 Opetuksen tutkimusmenetelmät, 2 op.

Sivuaine- ja valinnaiset opinnot, 60 op

Toisen opetettavan aineen opintoja esim. matematiikassa, kemiassa tai tietotekniikassa on suoritettava siten, että kandidaatin ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät vähintään kyseisen aineen aineopintokokonaisuuden **sekä** pedagogisia perus- ja aineopintoja siten, että kandidaatin ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät aineenopettajan pätevyyteen vaadittavan pedagogisten opintojen aineopintokokonaisuuden. Lisäksi vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa tai tietotekniikassa on suoritettava siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.



Kuva 4: Mittausjärjestelyjen säätöä Laserlaboratoriossa.

8.6 Nanotieteiden koulutusohjelma

Kandidaatin tutkinto pääaineena fysiikka, 180 op

Fysiikan pääaineopinnot, 85 op

Fysiikan perusopinnot

- FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan, 2 op
- FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi, 3 op
- FYSP112 M2: Vektorit ja kompleksiluvut, 3 op
- FYSP113 M3: Differentiaaliyhtälöt, 3 op
- FYSP101 F1: Mekaniikan perusosa, 5 op
- FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
- FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka, 5 op
- FYSP104 F4: Sähköopin perusteet, 5 op
- FYSP105 F5: Sähkömagnetismi, 5 op
- FYSP106 F6: Moderni fysiikka, 5 op

Fysiikan aineopintokurssit

- SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I, 6 op
- SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II, 6 op
- FYSA114 M4: Vektorianalyysi, 3 op
- FYSA115 M5: Lineaarialgebra, 3 op
- FYSA116 M6: Integraalimuunnokset, 3 op
- FYSA230 Kvanttimekaniikka I, 7 op
- FYSA240 Statistinen fysiikka, 7 op

Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte

- FYSA290 Kandidaatin tutkielma, 9 op
- FYSA295 Kypsyysnäyte

Sivuaineopinnot (kemian ja solu- ja molekyylibiologia), 55 op

Kemian opinnot, 29 op

- KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia), 5 op
- KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia), 5 op
- KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
- KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
- KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op
- KEMA222 Fysikaalinen kemia 2 **tai** KEMA237 Orgaaninen kemia 1, 4-5 op

Solu- ja molekyylibiologian opinnot, 26 op

- BIOP101 Biokemian, solu- ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
- BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
- BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
- SMBA111 Proteiinin rakenne ja toiminta, 4 op
- SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
- SMBA502 Solun kemia, 5 op

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma, 7 op

- Viestintäkurssi, 2 op
- Toinen kotimainen kieli, 2 op
- 1 vieras kieli, 2 op
- Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), 1 op

Valinnaiset opinnot, 33 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja esim. nanotieteissä, fysiikassa, matematiikassa, kemiassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 180 op.

Kandidaatin tutkinnon jälkeen opintoja voi jatkaa suoraan nanotieteiden maisteriohjelmassa ilman erillistä hakua tai muissa fysiikan maisterivaihtoehdoissa.

8.7 Erilliset maisteriohjelmat ja -koulutukset

Maisteriohjelmat on tarkoitettu soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon tai insinööri/AMK-tutkinnon suorittaneille. Koulutukseen järjestetään erilliset haut. Nanotieteiden koulutusohjelman suora-valitut voivat jatkaa nanotieteiden maisteriohjelmassa ilman erillistä hakua.

Teollisuusfysiikan maisterikoulutus, pääaine soveltava fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

FYSE300 Elektroniikka I, 8 op

FYSM300 Materiaalifysiikka I, 8 op

FYSS300 Mittaustekniikka, 5 op

FYSS350 Virtausmekaniikka I, 9 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja*), 16 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

Toinen seuraavista opintojaksoista, 10 op

– FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt

– FYSZ470 Erikoistyö

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Sivuaineopinnot, 30 op

Teollisuusfysiikan sivuainekokonaisuus 25 op tai Sivuaineen perusopinnot 25 op (esim. ke-mia, tietotekniikka tai taloustiede). Jälkimmäistä vaihtoehtoa suositellaan erityisesti insinööri/AMK-tutkinnon suorittaneille. Lisäksi on suoritettava vapaasti valittavia opintoja siten, että maisteriopintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op. Kaikkiaan teollisuusfysiikan maisteriopintoihin tulee sisältyä vähintään 25 op henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan hyväksytyjä teknologiaopintoja.

Teollisuusfysiikan sivuaineopintokokonaisuus, 25 op **)

Säätötekniikka, 5 op

Prosessisuunnittelu, 5 op

Prosessiautomaatio, 10 op

Paperikoneteknologia, 5 op

Paperinvalmistus, 5 op

*) Tähän voi sisältyä teknologiaopintoja henkilökohtaisen opintosuunnitelman mukaan.

**) Opintokokonaisuus toteutetaan yhteistyössä muiden korkeakoulujen kanssa ja sen sisältö voi vaihdella. Oikeus sen suorittamiseen on muiden kuin teollisuusfysiikan maisterikoulutukseen valittujen haettava erikseen.

Uusiutuvan energian maisteriohjelma, pääaine soveltava fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

Yksi seuraavista kursseista, 8-9 op

- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSS350 Virtausmekaniikka I
- FYSN300 Ydin­fysiikka I

KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi, 8 op

KEMS802 Uusiutuvan energian syventävä seminaari, 4 op

Valinnainen kurssi energiajärjestelmistä, 9 op:

- KEMS810 Solar Energy
- KEMS806 Wind energy
- CEMS210 Material Flow Management
- CEMS270 Climate Business
- KEMS808 Fuel cell technology
- YMPS450 Biogas Technology
- YMPS467 Biomassan termisten konversiotekniikoiden perusteet

KEMS848 UE:n syventävien opintojen työt, 8 op

FYSS390 Teknillinen termodynamiikka, 8 op

FYSxxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja, 4-5 op

FYSZ470 Erikoistyö, 10 op

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Valinnaiset opinnot 30 op

Tutkintoon on lisäksi suoritettava vapaasti valittavia opintoja fysiikassa, kemiassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.

Nanotieteiden maisteriohjelma, pääaine fysiikka, soveltava fysiikka tai elektroniikka *)

Pääaineopinnot, 90 op

FYSE300 Elektroniikka I, 8 op

FYSM300 Materiaalifysiikka I, 8 op

SMBS813 Fundamentals of NanoScience, 7 op

SMBS814 Nanotieteen seminaari, 4 op

Valinnaisia pääaineeseen ja nanotieteisiin soveltuvia opintojaksoja **), 23 op

Valinnaisiksi kursseiksi suositellaan kursseja

- SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I
- SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II

Jos nämä eivät sisälly luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon.

Toinen seuraavista opintojaksoista, 10 op

- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt
- FYSZ470 Erikoistyö

FYSZ490 Pro gradu -tutkielma, 30 op

FYSZ495 Maturiteetti

Sivuaineopinnot ja valinnaiset opinnot 30 op

Vapaasti valittavia opintoja esim. fysiikassa, matematiikassa tai tietotekniikassa on suoritettava siten, että maisteriopintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op. Maisterin tutkintoon ja sitä edeltäviin opintoihin yhdessä on sisällyttävä yhden aineen perusopintokokonaisuus ja toisen aineen aineopintokokonaisuus.

*) Pääaine määrätty valinnaisten kurssien ja maisteriopintoja edeltävien opintojen perusteella.

**) ks. www-sivut: https://www.jyu.fi/science/muut_yksikot/nsc/en/studies/masters/courses/

8.8 Fysiikka ja elektroniikka sivuaineina

Fysiikan perusopinnot, 25 op

FYSP101 F1: Mekaniikan perusosa, 5 op
FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka, 5 op
FYSP104 F4: Sähköopin perusteet, 5 op
FYSP105 F5: Sähkömagnetismi, 5 op

Fysiikan aineopinnot, 35 op

Aineopintokokonaisuuden kirjaaminen opintosuoritusrekisteriin edellyttää, että fysiikan perusopinnot on suoritettu.

FYSP106 F6: Moderni fysiikka, 5 op
FYSP110 M7: Fysiikan kokeelliset menetelmät, 3 op
Seuraavia valinnaisia fysiikan kursseja, 27 op

- FYSA210 Mekaniikka
- FYSA220 Sähköoppi
- FYSA230 Kvanttimekaniikka I
- FYSA240 Statistinen fysiikka
- FYSE300 Elektroniikka I
- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSKxxx Fysiikan opettamiseen liittyvät kurssit*
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I
- FYSS350 Virtausmekaniikka I

*) Aineenopettajaksi opiskeleville enintään 10 op. Erityisesti suositellaan Demonstraatiokurssia FYSK310.

Fysiikan aineopintokokonaisuuden suorittaminen edellyttää matemaattisten menetelmien M1-M6 tai matematiikan perusopintojen hallintaa.

Fysiikan syventävät opinnot, 60 op

Syventävien opintojen opintokokonaisuuden kirjaaminen opintosuoritusrekisteriin edellyttää, että fysiikan perus- ja aineopinnot on suoritettu.

Seuraavat kurssit, elleivät ne sisälly fysiikan aineopintoihin, 0-24 op

- FYSA210 Mekaniikka
- FYSA220 Sähköoppi
- FYSA230 Kvanttimekaniikka I
- FYSA240 Statistinen fysiikka

Valinnaisia pääaineeseen sopivia fysiikan opintojaksoja, 22-46 op

FYSZ450 Seminaari, 4 op

Yksi seuraavista opintojaksoista, 10 op

- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt
- FYSZ470 Erikoistyö
- FYSZ485 Sivuainetutkimus

Soveltavan fysiikan ja teoreettisen fysiikan syventävät opinnot, 60 op

Valinnaisista syventävistä kursseista sovitaan oppiaineen professorin kanssa. Muilta osin vaatimukset ovat samat kuin fysiikan syventävissä opinnoissa.

Elektroniikan perusopinnot, 25 op

FYSP101 F1: Mekaniikan perusosa, 5 op
FYSP104 F4: Sähköopin perusteet, 5 op
FYSP105 F5: Sähkömagnetismi, 5 op
FYSE300 Elektroniikka I, 8 op
FYSZ460 Syventävien opintojen elektroniikan laboratoriotyö, 2 op
Fysiikka I, IV ja V voidaan korvata elektroniikan erikoiskursseilla.

Elektroniikan aineopinnot, 35 op

Aineopintokokonaisuuden kirjaaminen opintosuoritusrekisteriin edellyttää, että elektroniikan perusopinnot on suoritettu.

FYSP102 Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
FYSP106 Fysiikka VI: Moderni fysiikka, 5 op
FYSE400 Elektroniikka II, 8 op
FYSE410 Digitaalielektroniikka, 5 op
FYSxxxx Valinnaisia elektroniikan ja mittaustekniikan kursseja, 12 op

Elektroniikan syventävät opinnot, 60 op

Syventävien opintojen opintokokonaisuuden kirjaaminen opintosuoritusrekisteriin edellyttää, että elektroniikan perus- ja aineopinnot on suoritettu.

FYSA220 Sähköoppi, 5 op
FYSxxxx Valinnaisia elektroniikan ja mittaustekniikan kursseja, 41 op
FYSZ450 Seminaari, 4 op
Yksi seuraavista opintojaksoista, 10 op
– FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat elektroniikan laboratoriotyöt
– FYSZ470 Erikoistyö
– FYSZ485 Sivuainetutkielma

8.9 Fysiikan kurssien suorittaminen ja opintojen arvostelu

Fysiikan kurssit suoritetaan pääsääntöisesti välikokein tai kurssin jälkeen järjestettävällä lopputentillä. Kursseihin kuuluvat laskuharjoitukset ovat tärkeä osa fysiikan opiskelua ja kurssin arvostelua, samoin kursseihin sisältyvät laboratoriotyöt. Kursseja voi suorittaa myös erillisillä tenteillä.

Fysiikan opintojaksot arvostellaan kokonaislukuasteikolla 1-5. LuK-tutkielmaa ja seminaaria ei arvostella. Pro gradu -tutkielma arvostellaan käyttäen arvolauseita: approbatur, lubenter approbatur, non sine laude approbatur, cum laude approbatur, magna cum laude approbatur, eximia cum laude approbatur ja laudatur.

Fysiikan opintokokonaisuuksien (perus-, aine ja syventävät opinnot) arvolauseet määräytyvät niihin kuuluvien opintojaksojen arvosanojen opintopistemäärillä painotetusta keskiarvosta seuraavasti:

1 välttävä:	1,00-1,59
2 tyydyttävä:	1,60-2,49
3 hyvä:	2,50-3,49
4 kiitettävä:	3,50-4,39
5 erinomainen:	4,40-5,00

8.10 Opintojen ajoitus

Seuraavassa on opintojen ajoitussuunnitelma luonnontieteiden kandidaatin tutkinnot. Ajoitussuunnitelmassa suositellaan vähintään matematiikan perusopintoja ja niiden aloittamista ensimmäisen vuoden syksyllä. Nanotieteiden koulutusohjelmassa opiskeleville suositellaan ajoitussuunnitelmassa esitettyjen matematiikan opintojen korvaamista kemian ja biologian opinnoilla. Kursseja valitessa on aina huomioitava esitietoina vaaditut opinnot.

Maisteriopinnat aloitetaan henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisella. Maisteriopintojen opinnot riippuvat pääaineesta, joka voi olla fysiikka, elektroniikka, soveltava fysiikka tai teoreettinen fysiikka.

8.10.1 Opintojen ajoitus (A-vaihtoehto)

1. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
Lentävä lähtö fysiikkaan (S1)	M3: Differentiaaliyhtälöt (K1)
M1: Derivointi ja integrointi (S1)	M7: Fys. kokeelliset menetelmät (K1)
F1: Mekaniikan perusosa (S1)	F4: Sähköopin perusteet (K1)
M2: Vektorit ja kompleksiluvut (S2)	M4: Vektorianalyysi (K2)
F2: Mekaniikan jatko-osa (S2)	F5: Sähkömagnetismi (K2)
Johdatus matematiikkaan (S1)	Lin. algebra ja geometria II (K1-2) ²
Lin. algebra ja geometria I (S1-2) ²	

2. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
M5: Lineaarialgebra (S1)	Mekaniikka (K1)
F3: Termodynamiikka ja optiikka (S1)	Sähköoppi (K2)
M6: Integraalimuunnokset (S2)	M8: Fys. numeeriset menetelmät (K2)
F6: Moderni fysiikka	Analyysi 2 (K1-2) ²
Analyysi 1 (S1-2) ²	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	

3. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
Kvanttimekaniikka I: osa A (S1)	Statistinen fysiikka: osa A (K1)
Kvanttimekaniikka II: osa B (S2)	Statistinen fysiikka: osa B (K2)
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	LuK-tutkielma (K1-2)
	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja

- ¹⁾ Opetusjaksot: S1 = syksyn jakso 1: 01.09.-22.10.
S2 = syksyn jakso 2: 25.10.-17.12.
K1 = kevään jakso 1: 10.01.-11.03.
K2 = kevään jakso 2: 14.03.-20.05., pääsiäisloma 18.04.-25.04.

- ²⁾ Matematiikan perusopintokokonaisuuden saa vaihtoehtoisesti myös suorittamalla kurssit Approbatur 1 A+B, Approbatur 2 A ja valinnaiset kurssit (ks. matematiikan perusopinnot: vaihtoehto B).

8.10.2 Opintojen ajoitus (B-vaihtoehto)

Seuraavassa on opintojen ajoitus suunnitelma luonnontieteiden kandidaatin tutkinnolle nk. ”riipeä tahdin” mukaan. Ajoitus suunnitelmassa suositellaan vähintään matematiikan perusopintoja ja niiden aloittamista ensimmäisen vuoden syksyllä. Kursseja valitessa on aina huomioitava esitietoina vaaditut opinnot.

1. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
Lentävä lähtö fysiikkaan (S1)	M3: Differentiaaliyhtälöt (K1)
M1: Derivointi ja integrointi (S1)	M7: Fys. kokeelliset menetelmät (K1)
F1-F7: Mekaniikasta sähköoppiin (S1-2)	Mekaniikka (K1)
M2: Vektorit ja kompleksiluvut (S2)	M4: Vektoriaalyysi (K2)
F6: Moderni fysiikka (S2)	Sähköoppi (K2)
Lin. algebra ja geometria (S1-2) ²⁾	Lin. algebra ja geometria II (K1-2) ²⁾

2. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
M5: Lineaarialgebraa (S1)	Statistinen fysiikka: osa A (K1)
Kvanttimekaniikka I: osa A (S1)	Statistinen fysiikka: osa B (K2)
Kvanttimekaniikka II: osa B (S2)	M8: Fys. numeeriset menetelmät (K2)
M6: Integraalimuunnokset (S2)	Analyysi 2 (S1-2) ²⁾
Analyysi 1 (S1-2) ²⁾	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	

3. Vuosi

Syksy (jakso ¹)	Kevät (jakso ¹)
Syventävä kurssi (S1-2)	Syventävä kurssi (K1-2)
LuK-tutkielma (S1-2)	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	

- ¹⁾ Opetusjaksot: S1 = syksyn jakso 1: 01.09.-22.10.
S2 = syksyn jakso 2: 25.10.-17.12.
K1 = kevään jakso 1: 10.01.-11.03.
K2 = kevään jakso 2: 14.03.-20.05., pääsiäisloma 18.04.-25.04.

- ²⁾ Matematiikan perusopintokokonaisuuden saa vaihtoehtoisesti myös suorittamalla kurssit Approbatur 1 A+B, Approbatur 2 A ja valinnaiset kurssit (ks. matematiikan perusopinnot: vaihtoehto B).

8.11 Tieteellinen jatkokoulutus

Oikeus jatko-opintojen suorittamiseen fysiikassa myönnetään hakemuksen perusteella. Jatkokoulutukseen voivat hakea ylempään korkeakoulututkinnon tutkinnon suorittaneet. Haku järjestetään kaksi kertaa vuodessa, ja se tapahtuu hakulomakkeella, johon liitetään opintosuoritusote, jatko-opintosuunnitelma sekä muut hakijan edukseen esittämät asiat. Jatkokoulutukseen hyväksyttävältä edellytetään vähintään kiitettävästi suoritettuja aine- ja syventäviä opintoja sekä maisterin tutkielman arvosanaa vähintään magna cum laude approbatur tai muulla tavalla osoitettuja (esim. lähtötasokoe tai näytöt tutkimustyössä) valmiuksia. Hakuajoista tiedotetaan laitoksen www-sivuilla ja opiskelijoiden ilmoitustaululla.

Myönnetty jatko-opiskelu-oikeus oikeuttaa suorittamaan filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnon. Tohtorin tutkinnon suorittaminen ei vaadi lisensiaatintutkinnon suorittamista. Jatkotutkintoon kuuluvan opinnäytetyön, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan, voi tehdä fysiikan laitoksen edustamilla tutkimusaluilla: kokeellinen ja teoreettinen ydinfysiikka, kiihdytinteknologia, kiihdytin-pohjaisen fysiikan sovellukset, teoreettinen hiukkasfysiikka, kosmologia, kokeellinen ja teoreettinen materiaalfysiikka, nanoteknologia, elektroniikka, paperinvalmistusteknologia ja fysiikan opetuksen tutkimus. Jatkotutkintoon vaaditun tutkimustyön voi suorittaa myös yliopiston ulkopuolella, kuten tutkimuslaitoksissa, teollisuudessa ja sairaaloissa.

Jatkotutkintoa suorittavalla on laitoksen nimeämä ohjaaja, jonka kanssa jatko-opinnot suunnitellaan.

Fysiikan laitos on mukana viidessä valtakunnallisessa tutkijakoulutusohjelmassa: hiukkas- ja ydinfysiikan, materiaalfysiikan, nanotieteiden ja matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen tutkijakouluissa sekä International Ph.D. Programme in Pulp and Paper Science and Technology tutkijakouluissa.

Tohtorin tieteellistä jatkotutkintoa varten jatkokoulutettavan on suoritettava 60 opintopisteen laajuiset jatko-opinnot sekä laadittava väitöskirja. Jatko-opintoihin tulee sisältyä jatkokoulutuskurssesja FYSx5xx- vähintään 20 opintopisteen verran. Muut opinnot koostuvat opiskelijan tutkimusalaa tukevista vähintään aineopintotasoisista opinnoista. Osan opinnoista (enintään 20 op) voi suorittaa ohjattuna opetustyönä tai muuna ammattitaitoa edistävänä työnä. Jatko-opintojen ja väitöskirjatyön edistymisestä tehdään väliarviointi, jonka yhteydessä myös jatko-opintosuunnitelma tarvittaessa päivitetään. Oleellisena osana jatko-opintoihin kuuluvat osallistuminen laitoskollokvioihin, tutkimusminaaareihin ja kansainvälisiin konferensseihin sekä erilaisiin kesä- ja talvikouluihin, kuten vuosittain järjestettävään Jyväskylän Summer Schooliin.

Lisensiaatin tutkintoa varten jatkokoulutettavan on suoritettava 60 opintopisteen laajuiset jatko-opinnot sekä laadittava lisensiaatin tutkimus. Jatko-opintojen tulee olla hyväksytyt henkilökohtaisen jatko-opintosuunnitelman mukaiset. Osan opinnoista (enintään 20 op) voi suorittaa ohjattuna opetustyönä tai muuna ammattitaitoa edistävänä työnä.

Yksilöllisesti laadittavaa opinto- ja tutkimusohjelmaa noudattamalla tohtorin tutkinnon suorittaminen on mahdollista kolmessa-neljässä vuodessa. Tämä vaatii opiskelijalta täysipäiväistä ja ympärivuotista työpanosta ja valmiutta osallistua koulutusjaksoihin myös muissa kotimaisissa ja ulkomaisissa korkeakouluissa. Jatko-opiskelijoita rahoitetaan opetusministeriön myöntämän rahoituksen (tutkijakoulutuspaikat) lisäksi tutkimusryhmien saamalla hankerahoituksella sekä yliopiston omilla apurahoilla ja assistentteilla. Suositeltavaa on myös hakea jatko-opintoihin tarkoitettuja henkilökohtaisia apurahoja julkisilta ja yksityisiltä säätiöiltä ja rahastoilta.

Jatkotutkintoon sisältyvän lisensiaatintutkimuksen tulee osoittaa kykyä soveltaa tieteellisiä menetelmiä ja väitöskirjan itsenäistä ja kriittistä ajattelua ja kykyä tuottaa itsenäisesti uutta tieteellistä tietoa. Tiedekunta voi hyväksyä lisensiaatintutkimukseksi tai väitöskirjaksi myös kokoavalla käsitteilyllä varustetun sarjan samaa aihepiiriä käsitteleviä erillisiä julkaisuja. Julkaisuihin voi kuulua yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

8.12 Fysiikan opetus 2010-2011

Tämä kappale sisältää tietoja fysiikan opintoihin kuuluvista opintojaksoista lukuvuonna 2010-2011. Kurssien tarkemman aikataulun löydät Korppista sivulta:
<https://korppi.jyu.fi/koika/course/student/courseSearch.jsp>,
 kun kirjoitat hakukenttään kurssin koodin.
 Korpista löytyvät tiedot myös muusta opetustarjonnasta.

8.12.1 Opetusohjelma 2010-2011

Syksy 2010	Tunnit ¹⁾	Luennot	Luentoajat ²⁾	Sali ³⁾
<i>Yleisopinnot</i>				
FYSY160 C/C++ ohjelmoinnin alkeet	16 L + 8 LH	27.10-01.12.	ke 14-16 ja to 12-14	FYS1
<i>Perusopinnot</i>				
FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan	Intensiivikurssi uusille opiskelijoille	01.09.-10.09.	Ilm. myöh.	Ilm. myöh.
FYSP101 F1: Mekaniikan perusteet ⁴⁾	30 L + 14 LH + Lab.	07.09.-21.10.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa ⁴⁾	28 L + 14 LH + Lab.	26.10.-09.12.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka	28 L + 14 LH + Lab.	06.09.-20.10.	ma 14-16 ja ke 10-12 Huom. ma 6.9. 12-14	FYS1
FYSP106 F6: Moderni fysiikka	28 L + 14 LH + Lab.	25.10.-13.12.	ma 14-16 ja ke 10-12	FYS1
FYSP107 F1-F5: Mekaniikasta sähköoppiin	78 (L + LH) + Lab	14.09.-16.12.	ti ja to 14-16	FYS5
FYSP111: M1: Derivointi ja integrointi	21 L + 14 Ohj. +14 LH	06.09.-20.10.	ma 9-10 ja ke 12-14	FYS1
FYSP112: M2: Vektorit ja kompleksiluvut	21 L + 14 Ohj. +14 LH	25.10.-13.12.	ma 9-10 ja ke 12-14	FYS1
<i>Aineopinnot</i>				
FYSA230 Kvanttimekaniikka I: - FYSA231 Kvanttimekaniikka I (osa A) - FYSA232 Kvanttimekaniikka I (osa B)	20 L +10 LH + Lab. 20 L +10 LH	14.09.-21.10. 26.10.-07.12.	ti ja to 10-12 ti ja to 10-12	FYS1 FYS1
FYSA265 Johdatus pehmeän aineen fysiikkaan	Verkkokurssi	21.09. alkaen	ti 12-14	FYS1
<i>Syventävät opinnot</i>				
FYSE400 Elektronikka II	28 L + 14 LH + Lab.	06.09.-20.09.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSH520 Äärellisen lämpötilan kentäteoria	52 L + 26 LH	06.09.-01.12.	ma ja ke 14-16	FYS3
FYSH551 Ultra-relativistic Heavy Ion Physics	40 L + 20 LH	13.09.-17.11.	ma ja ke 10-12	FYS2
FYSM400 Materiaalfysiikka II	52 L + 26 LH	06.09.-09.12.	ma ja ke 10-12	FYS3
FYNS310 Säteilyturvallisuus	28 L + harjoittelu	06.09.-20.10.	ma ja ke 10-12	YN121
FYNS400 Ydinfysiikka II	52 L + 26 LH	07.09.-02.12.	ti ja to 14-16	FYS3
FYSS300 Mittaustekniikka (Measuring techniques)	28 L + 14 LH + Lab.	20.09.-03.11.	ma ja ke 16-18	FYS3
FYSS335 Mikro- ja nanovalmistusmenetelmät	28 L + 12 LH + Lab.	26.10.-09.12.	ti ja to 10-12	YN121 ja FYS2
FYSS350 Virtausmekaniikka I: - FYSS351 Virtausmekaniikka I (osa A) - FYSS352 Virtausmekaniikka I (osa B)	Verkkokurssi 28 L + 12 LH + Lab.	14.09. alkaen 25.10.-13.12.	ti 12-14 ma ja ke 12-14	FYS1 FYS2
FYSS375 Optiikka I (Optics I)	28 L + 14 LH	07.09.-21.10.	ti ja to 14-16	FYS2
FYSS380 CAD-kurssi	n. 40 (L+D)	07.09.-20.10.	ti 16-19 ja ke 16-20	ATK-luok.
FYSS390 Teknillinen termodynamiikka: - FYSS391 Teknillinen termodynamiikka (osa A) - FYSS392 Teknillinen termodynamiikka (osa B)	24 L + 12 LH + Essee 24 L + 12 LH	06.09.-13.10. 25.10.-01.12.	ma ja ke 14-16 ma ja ke 14-16	FYS2 KEM3
FYSS475 Optiikka II (Optics II)	28 L + 14 LH	26.10.-09.12.	ti ja to 14-16	FYS2
FYST450 Foundations of chaos theory	24 L + 24 LH	06.09.-13.12.	ma 14-16	Useita saleja
FYST530 Kvanttimekaniikka II	52 L + 26 LH	14.09.-09.12.	ti ja to 10-12	FYS3
FYSZ450 Seminaari	Kesto n. 6 viikkoa	26.10. alkaen	ti 12-14	FYS3

¹⁾ L = luennot, LH = laskuharjoitukset, Ohj. = ohjaukset, D = demonstraatio, Lab. = laboratoriotyöt ja S = seminaarit

²⁾ Laskuharjoitusajat sovitaan luennoilla

³⁾ Tarkasta sali aina KORPlsta

⁴⁾ Pääsääntöisesti fysiikan pääaineopiskelijoille. Kevään vastaavia kursseja suositellaan fysiikkaa sivuineenaan opiskeleville sekä keväällä tiedekunnassa opintonsa aloittaville.

Kevät 2010	Tunnit ¹⁾	Luennot	Luentoajat ²⁾	Sali ³⁾
<i>Yleisopinnot</i>				
FYSY180 Arkipäivän fysiikkaa	Kesto n. 7 viikkoa	10.03. alkaen	1. luento to 14-16	FYS1
<i>Perusopinnot</i>				
FYSP101 F1: Mekaniikan perusteet	30 L + 14 LH + Lab.	10.01.-28.02.	ma ja ke 14-16	FYS3
FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa	28 L + 14 LH + Lab.	14.03.-09.05.	ma ja ke 14-16	FYS3
FYSP104 F4: Sähköopin perusteet	24 L + 12 LH + Lab.	11.01.-17.02.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP105 F5: Fysiikka V: Sähkömagnetismi	24 L + 12 LH + Lab.	15.03.-28.04.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP110 M7: Fysiikan kokeelliset menetelmät	16 L + 8 LH + Lab.	13.01.-03.03.	to 10-12	FYS1
FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi	21 L + 14 Ohj. +14 LH	11.01.-24.02.	ti 9-10 ja to 12-14	FYS3 ja FYS2
FYSP113 M3: Differentiaalilyhtälöt	21 L + 14 Ohj. +14 LH	10.01.-23.02.	ma 9-10 ja ke 12-14	FYS1
FYSP120 M8: Fysiikan numeerisia menetelmiä	20 L + LH	05.04.-12.05.	ti ja to 10-12	FYS1
<i>Aineopinnot</i>				
FYSA114 M4: Vektorianalyysi	21 L + 14 Ohj. +14 LH	14.03.-04.05.	ma 9-10 ja ke 12-14	FYS1
FYSA210 Mekaniikka	32 L + 16 LH + Lab.	10.01.-02.03.	ma ja ke 14-16	FYS1
FYSA220 Sähköoppi	32 L + 16 LH + Lab.	14.03.-16.05.	ma ja ke 14-16	FYS1
FYSA240 Statistinen fysiikka: - FYSA241 Statistinen fysiikka (osa A) - FYSA242 Statistinen fysiikka (osa B)	20 L + 10 LH + Lab. 20 L + 10 LH + Lab.	10.01.-02.03. 14.03.-02.05.	ma ja ke 10-12 ma ja ke 10-12	FYS1 FYS1
FYSA270 Biologinen fysiikka	Verkkokurssi	25.1. alkaen	ti 12-14	YN122
<i>Syventävät opinnot</i>				
FYSE300 Elektronikka I: - FYSE301 Elektronikka I (osa A) - FYSE302 Elektronikka I (osa B)	24 L + 12 LH + Lab. 24 L + 12 LH + Lab.	10.01.-16.02. 14.03.-02.05.	ma ja ke 12-14 ma ja ke 12-14	FYS3 FYS3
FYSE420 Digitaalielektronikan jatkokurssi	28 L + 14 LH + Päättötyö	15.03.-05.05.	ti ja to 12-14	FYS2
FYSE430 Mikroanturit (Microsensors)	24 L + 12 LH	18.01.-24.02.	ti ja to 14-16	YN121
FYSH300 HiukkASFysiikka	48 L + 24 LH	15.02.-12.05.	ti ja to 14-16	FYS3
FYSH370 Astrofysiikka	28 L + 14 LH	17.01.-02.03.	ma ja ke 10-12	FYS2
FYSH510 Kvanttikenttäteoria	52 L + 26 LH	11.01.-07.04.	ti ja to 14-16	FYS2
FYSH540 Neutriinofysiikka	28 L + 14 LH	14.03.-04.05.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSH560 Suurienerginen sironta QCD:ssä	28 L + 14 LH	17.01.-02.03.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSK300 Fysiikan historia	28 L	11.01.-24.02.	ti ja to 12-14	FYS3
FYSK310 Demostratiokurssi	12 L + 24 LH	25.01.-10.02.	ti ja to 16-18	FYS3
FYSM300 Materiaalifysiikka I	48 L + 24 LH	07.02.-09.05.	ma ja ke 14-16	FYS2
FYSN300 Ydinfysiikka I	48 L + 24 (LH + D)	11.01.-31.03.	ti ja to 10-12	FYS3
FYSN500 Ydinfysiikka III	52 L + 26 LH	11.01.-07.04.	ti ja to 10-12	FYS2
FYSN550 Ydin- ja kiihdytinfysiikan kokeelliset menetelmät	48 L + 100 (LH + Lab.)	14.03.-13.06.	ma ja ke 10-12	FYS3
FYSS330 Mikroskopia ja litografia	40 L + 20 LH + Lab.	15.03.-26.05.	ti ja to 14-16	YN121
FYSS380 CAD-kurssi	n. 40 (L+D)	18.1.-02.03.	ti 16-19 ja ke 16-20	ATK-luok.
FYSS385 Computer based data acquisition and control I	12 L + 18 LH + Lab.	18.01.-03.02.	ti ja to 10-12	KEM3
FYST320 Suhteellisuusteoria	60 L + 30 LH	18.01.-05.05.	ti ja to 12-14	FYS1
FYST420 Sähköopin erikoiskurssi	60 L + 30 LH	10.01.-02.05.	ma ja ke 14-16	YN121
FYST530 Kvanttimekaniikka II	52 L + 26 LH	11.01.-07.04.	ti ja to 14-16	FYS5
FYST640 Monen kappaleen ilmiöt	36 L + 18 LH	03.05.-30.06.	ti ja to 10-12	FYS3
FYSZ450 Seminaari	Kesto n. 6 viikkoa	15.03. alkaen	ti 12-14	FYS3
FYSZ465 Tutkijan työkalupakki	12 L	15.03. alkaen	ti 10-12	YN121

¹⁾ L = luennot, LH = laskuharjoitukset, Ohj. = ohjaukset, D = demonstraatiot, Lab. = laboratoriotyöt ja S = seminaarit

²⁾ Laskuharjoitussajat sovitaan luennoilla

³⁾ Tarkasta sali aina KORPista

⁴⁾ Kevään kursseja suositellaan fysiikkaa sivuineenaan opiskelulle sekä keväällä tiedekunnassa opintonsa aloittaville.

8.12.2 Fysiikka, Syksy

8.12.2.1 Perusopinnot (FYSPxxx) ja opintojen suunnittelu

FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan (2 op)

Opettaja: Juha Merikoski

Sisältö: Uusille opiskelijoille tarkoitettu intensiivikurssi, jolla tutustutaan fysiikan nykytutkimukseen, fysiikan laitokseen ja sen tutkimusryhmiin sekä fysiikan toimenkuvaan. Kurssi koostuu esitelmistä ja ohjastusta pienryhmyöskentelystä. Kurssi FYSP011 sisältää tutustumispäivän nanotieteisiin ja se on tarkoitettu nanotieteiden koulutusohjelmaan valituille. Muilta osin kurssit ovat samat ja opetus yhteistä kaikille fysiikan opiskelijoille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99296>

FYSP101 F1: Mekaniikan perusteet (5 op)

Opettajat: Pekka Koskinen, Sakari Juutinen

Aikataulu: Syksy, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 30 h, laskuharjoitukset 14 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä ja 5 h jakson fysikaalisista mittauksista ja mittaustulosten esittämisestä.

Sisältö: Sisältö: Massapisteen kinematiikka ja dynamiikka. Voima, voimien superpositioperiaate. Newtonin lait, inertiaalikoordinaatistot. Työ, energia ja teho, energian säilyminen. Hiukkasjärjestelmät. Liikemäärä ja voiman impulssi. Törmäykset. Liikemäärän säilyminen

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 1-11

Esitiedot: Fysiikan matemaattisten menetelmien kurssi M1: Derivointi ja integrointi (samanaikaisesti).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=95817>

FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa (5 op)

Opettaja: Jan Saren

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, laskuharjoitukset 14 h ja laboratoriotyöt .

Sisältö: Jäykkään kappaleen kinematiikka ja dynamiikka. Hitausmomentti, pyörimisliikkeen energia. Vääntömomentti, pyörimisliikkeen liikeyhtälö. Pyörimismäärä ja sen säilyminen. Statiikka, tasapainoehdot, Gravitaatio, Keplerin lait. Värähtelyliike, harmoninen värähtelijä, heiluri. Virtausmekaniikka, hydrostaattinen paine, noste, Bernoullin yhtälö. Aaltoliikettä, interferenssi, seisovat aallot, ääniaallot.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 12-15,20-21

Esitiedot: Edeltävät opinnot: FYSP101 ja FYSP100 (samanaikaisesti).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=96747>

FYSP103 F3: Termodynamiikka ja optiikka (5 op)

Opettaja: Matti Leino

Aikataulu: Syksy, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää 2 laboratoriotyötä .

Sisältö: Lämpötila, lämpöenergia ja lämpökapasiteetti. Ideaalikaasun tilanyhtälö, kineettistä kaasuteoriaa. Termodynaamiset tilamuutokset, pääsäännöt. Lämpökoneet, Carnot'n kierto. Entropia. Geo-metrisia optiikkaa, valon heijastumis- ja taittumislait, polarisaatio, pallopeilit ja ohuet linssit. Fysikaalista optiikkaa, interferenssi kapeissa raooissa ja ohuissa kalvoissa, diffraktio.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 16-25

Esitiedot: FYSP100, FYSP101-102.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98583>

FYSP106 F6: Moderni fysiikka (5 op)

Opettaja: Matti Leino

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Sl. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää 3 laboratoriotyötä .

Sisältö: Katsaus suhteellisuusteoriaan. Lorentzin muunnos, energian, massan ja liikemäärän välinen yhteys. Aalto-hiukkas-dualismi, fotonit, Bohrin atomimalli, aineaallot, epätarkkuusperiaate. Katsaus kvanttimekaniikkaan, Schrödingerin yhtälö, hiukkanen potentiaaliuopassa. Vetyatomi, elektronin spin, monielektroniset atomit ja Paulin kieltoääntö. Molekyylit, molekyyllisidokset, rotaatio- ja vibraatiopektrit, energiyvöt. Ytimen rakenne, sidosenergia ja radioaktiivisuus. Fysiikan perusvoimat, alkeishiukkasten luokittelu ja säilymlslait, kvarkit.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 25,37-43

Esitiedot: FYSP105 (tai FYSP107)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98594>

FYSP107 F1-F5: Mekaniikasta sähköoppiin (9 op)

Opettajat: Juha Merikoski, Sakari Juutinen

Aikataulu: Syksyn jaksot 1-2.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset 78 h. Kurssi sisältää 7 laboratoriotyötä .

Sisältö: Fysiikan perusopinnot keskeiset aiheet intensiivikursseina. Newtonin lait ja säilymlslait, jatkuvan aineen mekaniikka ja termodynamiikka, aaltoliike ja optiikka, sähkö ja magnetismi.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 1-36

Esitiedot: FYSP111 ja FYSP112 (samanaikaisesti).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=96899>

FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi (3 op)

Opettaja: Markku Kataja

Opetusmuodot: Luennot 21 h, ex tempore –harjoitukset 14 h, laskuharjoitukset 14 h.

Sisältö: Kurssilla opitaan matematiikan perustaitoja lukiossa opittua syventäen. Harjoitukset ovat tärkeitä osa kurssia. Kurssilla opastetaan myös taulukkokirjojen ja laskentaohjelmien käyttämiseen. Sisältö: Funktiot, derivaatta ja differentiaali, integraalilaskenta, määrätty integraali.

Esitiedot: Rinnan kurssin FYSP101 P1: Mekaniikan perusteet

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98380>

FYSP112 M2: Vektorit ja kompleksiluvut (3 op)

Opettaja: Markku Kataja

Opetusmuodot: Luennot 21 h, ex tempore –harjoitukset 12 h, laskuharjoitukset 14 h.

Sisältö: Kurssilla opitaan fysiikassa tarvittavia matematiikan peruskäsitteitä ja menetelmiä. Harjoitukset ovat tärkeitä osa kurssia. Sisältö: Vektorit, kompleksiluvut, usean muuttujan funktiot, sarjat.

Esitiedot: FYSP111 M1 Derivointi ja integrointi (3 op)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98381>

FYSY160 C/C++ ohjelmoinnin alkeet (3 op)

Opettaja: Vesa Apaja

Opetusmuodot: Luennot 16 h, ja harjoitukset fysiikan atk-luoksa 8 h.

Sisältö: C ja C++ ohjelmointikielen perusteet aiemmin ohjelmointia tekemättömille. Painopisteenä on C++ ohjelmien kirjoittaminen fysiikan tarpeisiin, sisältäen yksinkertaista käytännön numerikkaa. Esimerkeissä käytetään GSL (Gnu Scientific Library) sekä Boost kirjastoja, joiden tuntemista ennalta ei oleteta. Kurssilla opitaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä, tietorakenteita ja koodin virheiden paikallistamista sekä ohjelmakirjastojen käyttöä.

Esitiedot: Ei esitietoja.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98926>

8.12.2.2 Aineopinnot (FYSAxxx)

FYSA230 Kvanttimekaniikka I (7 op)

Opettaja: Kimmo Tuominen

Aikataulu: Syksy, 1-2. jakso.

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta osasta FYAS231 Kvanttimekaniikka I (osa A) ja FYSA232 Kvanttimekaniikka I (osa B). Osakursseille on erillinen ilmoitautuminen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98599>

FYSA231 Kvanttimekaniikka I (osa A) (4 op)

Opettaja: Kimmo Tuominen

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Syksy, 1. jakso. Luennot 20 h, harjoitukset 10 h. Kurssi sisältää kolme laboratoriotyötä .

Sisältö: Kvanttimekaniikan syntyhistoriaan vaikuttaneet modernin fysiikan ilmiöt ja äärellisulotteisten sisäuloavaruuksien matemaattiset perusteet. Kvanttimekaniikan postulaatit sekä niiden soveltaaminen joiden tila-avaruus on äärellisulotteinen. Lomittuneet tilat, tiheysoperaattori, Bellin epäyhtälöt sekä kvantti-informaatio. A-osan lopuksi käsitellään ääretömluotteisten Hilbert avaruuksien matemaattiset perusteet, aaltomekaniikka sekä sovelluksena yksiuotteiset potentiaaliongelmat.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics.

Esitiedot: Fysiikan peruskurssit, erityisesti FYSP106 sekä FYSP100 ja FYSA200 ja lineaarialgebran (ja -analyysin) tiedot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98600>

FYSA232 Kvanttimekaniikka I (osa B) (3 op)

Opettaja: Kimmo Tuominen

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 20 h, harjoitukset 10 h

Sisältö: Harmonisen värähtelijän operaattoritarkastelu. Pyörimismäärä: avaruuden kierrot, yleinen pyörimismääräoperaattori ja sen matriisiesitykset; spin; spin-1/2 –hiukkasten spinorit; Larmorin prekessio, Stern-Gerlach –koe; symmetria ja liikevakiot. Liike keskeiskentässä: 2-hiukkassysteemi ja radiaalinen Schrödingerin yhtälö; pallosymmetrinen potentiaalilaatikko, vetaytimö. Pyörimismäärien kytkentä. Likiarvomenetelmistä: degeneroitumaton ja degeneroitunut häiriökäsitelmä sekä variaatioperiaate, esimerkiksi Starkin ilmiöt., vetaytimön hienorakenne, He-atomien perustilan energia; Identtiset hiukkaset: bosonit ja fermionit; Slaterin determinanti, Paulin kieltoääntö, N identtistä hiukkasta potentiaalilaatikkossa, He-atomien perustila, kuorimallit atomeille.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics.

Esitiedot: FYSA231.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98603>

FYSA265 Johdatus pehmeän aineen fysiikkaan (5 op)

Opettaja: Jaakko Akola

Sisältö: Kurssi suoritetaan lukuvuonna 2010-2011 verkkokurssina ja itseopiskeluna. Kurssin tarkoituksena on antaa perustiedot pehmeän aineen systeemeistä kuten kolloideista, polymeereistä, nestekiteistä ja biologisista systeemeistä. Kurssin poikkeitteellisuudesta johtuen se luontuu hyvin niin solu- ja molekyylibiologiaa, nanotieteitä, fysiikkaa kuin ääkitiedettä lukeville. Kohderyhmänä ovat 2-4 vuosikurssin opiskelijat. Koska kurssi on fysiikkaa, kuuluvat laskut ja laskuharjoitukset oleellisena osana kurssiin. Ne muokataan kuitenkin tasolle, jolla fysiikkaa vähemmän lukeneetkin pystyvät niistä hyvin selviämään. Kurssia suositellaan sen modernista ja laaja-alaisesta näkökulmasta johtuen erityisesti aineenopettajiksi aikoville.

Kirjallisuus: R. A. L. Jones, *Soft Condensed Matter* (Oxford University Press, Oxford, 2002)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98608>

FYSA281 ENER-1100 Energiatekniikan mittaukset (3 op)

Opettaja: Pentti Saarenrinne

Aikataulu: 6.9.10 – 11.10.10

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset

Sisältö: Mittausmenetelmien perusteet. Lämpötilan käsite ja sen toteuttaminen käytännön mittaustekniikassa. Virtausmäärän ja virtausnopeuden mittaus. Kaasupitoisuuden mittaus. Kemiallinen analyysi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100937>

FYSA282 ENER-8010 Energiatekniikan perusteet, (3 op)

Aikataulu: Luennot klo 10:00-18:00: pe 8.10.2010, pe 15.10.2010, pe 5.11.2010, pe 12.11.2010, pe 19.11.2010, pe 26.11.2010, pe 3.12.2010, salissa FYS2

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset

Sisältö: Energiamuuttoprosessin termodynaamiset perusteet. Ensimmäinen ja toinen pääsääntö. Tilanmuutokset. Lämpövoimakoneiden kiertoprosessit. Polttotekniikan perusteet. Energian tuotannon ympäristövaikutukset. Uusiutuvat energian lähteet. Energian tuotanto ja kestävä kehitys. Suomen nykyinen ja tuleva energiahallinto. Höyryvoimalat. Ydinvoimalat. Kaukolämpö. Kaasuturbiinit. Polttomootorivoimalat. Tuulivoima. Aurinkoenergia. Polttoainet. Virtauskoneiden perusteoria. Rakennusten energiantarve. Asteoppiäiluku. Jäähdytysprosessit. Energiaprosessin peruskäsitteet. Energiatieteiden peruskäsitteet.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=100938>

8.12.2.3 Syventävät opinnot (FYSExx-FYSZxxx) ja jatkokoulutuskurssit

FYSE400 Elektronikka II (8 op)

Opettaja: Kari Loberg

Aikataulu: Syksy, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää ohjattuja laboratoriotöitä, jotka tehdään kurssin aikana.

Sisältö: Kurssi sisältää käytännön mittauksia sekä useita piirin simulointitehtäviä. Sisältö: Eri vahvistinasetteet pientaajuuksilla. Vahvistimen taajuusvaste. Takaisinkytketyt vahvistimet. Takaisinkytkettyjen vahvistimien stabiilisuus ja taajuusvaste. Operaativahvistimien ominaisuuksia. Aktiivisuotimet.

Kirjallisuus: Millman and Grabel, *Microelectronics* (2nd edition).

Esitiedot: FYSE300.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98610>

FYSH520 Äärellisen lämpötilan kenttäteoria (9 op)

Opettaja: Kimmo Kainulainen

Aikataulu: Syksy: 1-2 jakso

Opetusmuodot: Luennot 52 h, harjoitukset 26 h.

Sisältö: Kurssilla perehdytään kvanttikenttäteorioihin äärellisessä lämpötilassa ja tiheydessä. Johdamme mm. äärellisen lämpötilan teorian Feynmanin säännöt ja vertailemme eri formulaatioita (imaginaarinen aika, reaaliaika, jne) esimerkkien valossa. Edelleen tutustutaan kuljetusyhtälöihin äärellisessä lämpötilassa ja muuttavassa taustassa. Kurssilla käsitellään useita sovelluksia, kuten neutriinon eteneminen termisessä taustassa, kosmiset faasitransitit, dimensionaalinen reduktio ja efektiiviset teoriat.

Kirjallisuus: Michel Le Bellac, *Thermal field theory* and Joseph Kapusta, *Finite temperature field theory*.

Esitiedot: FYSH510.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98864>

FYSH551 Ultra-relativistic Heavy Ion Physics (7 op)

Opettajat: Thorsten Renk, Jan Rak

Aikataulu: Autumn: Periods 1-2.

Opetusmuodot: Lectures 40 h, exercises 20 h.

Sisältö: Introduction to Ultrarelativistic Heavy Ion Physics in theory and experiment. The course provides an

overview over key aspects of modern high-energy heavy ion physics at the Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) and the CERN Large Hadron Collider (LHC) and presents both the theoretical and the experimental perspective.

Kirjallisuus: Cheuk-Yin Wong, Introduction to high energy heavy-ion collisions and R. Keith Ellis, W. James Stirling and Bryan R. Webber, QCD and collider physics

Esitiedot: FYSH300 or FYSN300.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98849>

FYSM400 Materiaalfysiikka II (9 op)

Opettaja: Hannu Häkkinen

Aikataulu: Autumn, periods 1-2

Opetusmuodot: Lectures 52 h, exercises 26 h.

Sisältö: This course will broaden and deepen the discussion of material properties and phenomena given in FYSM300. The topics vary slightly from year to year including: The aim is to give a systematic introduction to key phenomena in condensed matter physics: Lattice dynamics and phonons, Electron-electron interactions, Density-functional theory, Plasmons, Excitons, Electron-phonon interactions and BCS theory of superconductors, Optical properties of molecules and solids, Magnetism and spin interactions, Strongly correlated systems, Quantum transport theory and nanostructures.

Kirjallisuus: Lecture handouts, M.P. Marder, Condensed Matter Physics, P.L. Taylor and O. Heinonen, A quantum approach to condensed matter physics

Esitiedot: FYSM300, FYSA230, FYSA240.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98839>

FYSN310 Säteilyturvallisuus (4 op)

Opettaja: Jaana Kumpulainen

Aikataulu: Syksy, 1. jakso

Opetusmuodot: Luentoja yhteensä 28 h ja käytännön harjoittelua pienryhmissä.

Sisältö: 1) Säteilysuojelun ja säteilysuojelun perusteet sekä suojelun käytännön toteutus työpaikoilla, 2) Avolahteiden käyttö teollisuudessa, tutkimuksessa ja opetuksessa, 3) Umpilähteiden ja röntgenlaitteiden käyttö teollisuudessa, tutkimuksessa ja opetuksessa, 4) Hiukkaskiirhyttimen käyttö ja huolto. Kursin tentissä voidaan suorittaa kohtien 2-4 mukaisia ionisoivan säteilyn käytön turvallisuudesta vastaavien henkilöiden pätevyystutkintoja. Kohtien 2 ja 3 tutkinnot ovat Säteilyturvakeskuksen hyväksymiä virallisia tutkintoja. Kohdan 4 tutkinto on tarkoitettu lähinnä fysiikan laitoksen sisäiseen käyttöön. Kohta 1 sisältyy kaikkiin tutkintoihin. Kuhunkin pätevyystutkintoon sisältyy käytännön harjoittelua pienryhmissä. Lisätietoja Säteilyturvakeskuksen ohjeessa ST 1.8.

Kirjallisuus: Säteily- ja ydinturvallisuus osat 1-4, säteilylainsäädäntö, ST-ohjeet.

Esitiedot: FYSP106.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98874>

FYSN400 Ydinfysiikka II (9 op)

Opettaja: Jouni Suhonen

Aikataulu: Autumn: 1.-2. periods.

Opetusmuodot: Lectures 52 h, exercises 26 h.

Sisältö: Basics of angular-momentum coupling. The Wigner-Eckart theorem. Spherical mean field, Hartree-Fock theory and single-particle wave functions. Occupation-number representation. Closed shells and particle-hole representation. Few-particle and few-hole nuclei: mean-field shell model and the isospin representation. Electromagnetic and beta-decay transitions, their matrix elements and selection rules. Two-body matrix elements of the surface-delta interaction and configuration mixing in two-particle and two-hole nuclei. Particle-hole excitations in magic nuclei, the Tamm-Dancoff method and RPA theory. Collective states, sum rules and giant resonances

Kirjallisuus: J. Suhonen, From Nucleons to Nucleus, Concepts of Microscopic Nuclear Theory, Springer Verlag, Berlin.

Esitiedot: FYSN300.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98855>

FYSS300 Mittaustekniikka (5 op)

Opettaja: Konstantin Arutyunov

Aikataulu: Autumn, periods 1-2.

Opetusmuodot: Lectures 28 h, demonstrations 14 h. The course contains laboratory exercises.

Sisältö: The course contains laboratory exercises. Contents: Analysis of experimental data. Units of physical quantities. Technique of measuring basic quantities in physics. Methods of improvement of the signal-to-noise ratio

Esitiedot: FYSA220, FYSP110 and (preferably) FYSA230.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98611>

FYSS335 Mikro- ja nanovalmistusmenetelmät (5 op)

Opettaja: Jussi Toppari

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 12 h ja laboratoriotyö

Sisältö: Historiallinen johdanto: Piiteknikoiden kehitys, lyhyt katsaus litografiaan. Ohutfilmit: Materiaalit (metallit, puolijohteet, eristeet), valmistus (Höyrystys, CVD jne.). Elsaus. Diffuusio ja ioni-istutus. Mikro- ja nanorakenteiden karakterisointi. Uusimmat menetelmät mikro- ja nanovalmistuksessa, mm. nanoimprint-litografia ja itsejärjestyvyys.

Kirjallisuus: Sami Franssila, "Introduction to microfabrication", Wiley 2004. ISBN: 978-0-470-85105-0 Marc J. Madou, "Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization" CRC press 2002. ISBN: 9780849308260 Brodie, Ivor, Muray, Julius J. "The Physics of Micro/Nano-Fabrication" Plenum 1993. ISBN: 978-0-306-44146-2

Esitiedot: FYSP110

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98880>

FYSS350 Virtausmekaniikka I (9 op)

Opettaja: Markko Myllys

Aikataulu: Syksy, 1.-2. jakso.

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta osasta FYSS351 Virtausmekaniikka I (osa A) ja FYSS352 Virtausmekaniikka I (osa B). Osakursseille on erillinen ilmoittautuminen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98833>

FYSS351 Virtausmekaniikka I (osa A) (5 op)

Opettaja: Markko Myllys

Aikataulu: Syksy, 1-2. jakso

Opetusmuodot: Kurssi sisältää laboratoriotyön.

Sisältö: Kurssi suoritetaan syksyllä 2010 verkkokurssina ja itseopiskeluna. Vektorianalyysin kertaus. Virtausmekaniikan peruskäsitteet. Virtaavan aineen statiikka. Säilymislakien soveltaminen virtaavaan aineeseen. Taseyhtälöt. Bernoullin yhtälö. Virtauksen perusyhtälöt: jatkuvuusyhtälö, Navier-Stokes -yhtälöt ja energiayhtälö. Yksinkertaiset kitalliset virtaukset. Kokoonpuristumaton ideaalivirtaus. Virtafunktio ja nopeuspotentiaali. Tasovirtauksen perusratkaisut. Johdanto turbulentiin virtaukseen.

Kirjallisuus: White, Fluid Mechanics, luvut 1-3.

Esitiedot: FYSP101-106, FYSA200.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98836>

FYSS352 Virtausmekaniikka I (osa B) (4 op)

Opettaja: Markko Myllys

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotyön.

Sisältö: Virtauksen perusyhtälöt: jatkuvuusyhtälö, Navier-Stokes -yhtälöt ja energiayhtälö. Yksinkertaiset kitalliset virtaukset. Kokoonpuristumaton ideaalivirtaus. Virtafunktio ja nopeuspotentiaali. Tasovirtauksen perusratkaisut. Johdanto turbulentiin virtaukseen.

Kirjallisuus: White, Fluid Mechanics, luvut 4,8 ja 6.1.

Esitiedot: FYSP101-106, FYSA200, FYSS351.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98837>

FYSS375 Optiikka I (5 op)

Opettaja: Adrian Stan

Aikataulu: Autumn: Period 1.

Opetusmuodot: Lectures and exercises. The exercises will mostly be an extension of the lectures with aim to bring more physical insight to the phenomena in question.

Sisältö: The course (Optics I. Foundations and Applications.) is focused on physical optics with only a brief exposition of geometrical optics. The course starts with an advanced introduction to Einstein's special relativity, Lorentz transforms, superluminal motion, the principles of fields theory, electromagnetic waves (Maxwell's equations for the general case) and light propagation. The approximation leading to the limiting case of geometrical optics is, i.e., the short-wavelength approximation, is treated next, with a physical treatment of optical models, e.g., lenses, optical fibers, optical aberrations, telescopes and photographic objectives, etc. Emphasis will be put in this section on the ray-transfer matrix approach (or the ray-tracing technique), used to design complex optical systems like the Hubble telescope and to focus particle beams passing through magnetic fields in accelerators like Tevatron or LHC. The second half of this course treats fundamental phenomena like polarization of light (birefringence and circular dichroism), interference (the double slit experiment), diffraction (with references to the Schwinger variational approach), optical tweezers (the so called "tractor beams"), molecular optics (with references to molecular imaging), principles nano-optics, optics of crystals and optics of vision. As a general remark for the course, emphasis will be put on the so-called electromagnetic optics (electrodynamics), a part of physical optics. This will be accomplished by first characterizing the electromagnetic field and then presenting the different approximations which form the field of study called optics.

Kirjallisuus: Mainly the lecture notes and the exercises in the demo. However, for nothing but guidelines, the student may consult the bibliography. Bibliography Eugene Hecht, Optics, Addison Wesley Publishing Company; 3rd edition (1997); Grant R. Fowles, Introduction to Modern Optics, Dover Publications; 2 edition (1989); Geoffrey Brooke, Modern Classical Optics – Oxford Master Series in Atomic, Optical and Laser Physics, illustrated edition (2003)

Esitiedot: Basic studies in Physics; Mathematical methods in Physics 1-2.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98840>

FYSS380 CAD-kurssi (2 op)

Opettaja: Antti Henell

Aikataulu: Syksy, 1. jakso.

Sisältö: Projektiot, viivatyytit, mitoitus, leikkaus, mittakaavat, tekstit (toleranssit, hitsausmerkinnät), harjoituksia. CAD Inventor: käyttöliittymä, luonnostelu, 3-D mallinnus, piirustukset, kokoonpanot, animaatiot, harjoituksia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98899>

FYSS390 Teknillinen termodynamiikka (8 op)

Opettaja: Jussi Maunuksela

Aikataulu: Syksy, 1.-2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 48 h, harjoitukset 24 h, voimalaitosvierailu ja essee

Sisältö: Osa A (FYSS391): Termodynamiikan peruskäsitteet ja pääsäännöt. Energia, energian siirtyminen ja energiataseet. Puhtaiden aineiden ominaisuudet. Suljetun systeemin energiatase. Massa- ja energiataseet kontrollitilavuudelle. Termodynamiikan 2. pääsääntö. Entropia. Eksergia; Osa B (FYSS392): Kaasuturbiinivoimalaitosten, polttomootorien, höyryvoimalaitosten ja kombivoimalaitosten perusprosessit ja niiden termodynaaminen tarkastelu. Jäähdytyskoneet ja lämpöpumput. Kaasuseokset ja ilmastointi.

Kirjallisuus: Y.A. Cengel & M.A. Boles, Thermodynamics – An Engineering Approach, New York: McGraw-Hill. Luvut 1-10 (osa A) ja 12-13 (osa B).

Esitiedot: Fysiikan perusopinnot (FYSP101-105)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98896>

FYSS391 Teknillinen termodynamiikka (osa A) (4 op)

Opettaja: Jussi Maunuksela

Aikataulu: Syksy, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h ja essee

Sisältö: Termodynamiikan peruskäsitteet ja pääsäännöt. Energia, energian siirtyminen ja energiataseet. Puhtaiden aineiden ominaisuudet. Suljetun systeemin energiatase. Massa- ja energiataseet kontrollitilavuudelle. Termodynamiikan 2. pääsääntö. Entropia. Eksergia.

Kirjallisuus: Y.A. Cengel & M.A. Boles, Thermodynamics – An Engineering Approach, New York: McGraw-Hill. Luvut 1-10.

Esitiedot: Fysiikan perusopinnot (FYSP101-105)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98457>

FYSS392 Teknillinen termodynamiikka (osa B) (4 op)

Opettaja: Jussi Maunuksela

Aikataulu: Syksy, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h ja voimalaitosvierailu.

Sisältö: Kaasuturbiinivoimalaitosten, polttomootorien, höyryvoimalaitosten ja kombivoimalaitosten perusprosessit ja niiden termodynaaminen tarkastelu. Jäähdytyskoneet ja lämpöpumput. Kaasuseokset ja ilmastointi.

Kirjallisuus: Y.A. Cengel & M.A. Boles, Thermodynamics – An Engineering Approach, New York: McGraw-Hill. Luvut 12-13.

Esitiedot: Fysiikan perusopinnot (FYSP101-105), FYSS391

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98458>

FYSS475 Optiikka II (5 op)

Opettaja: Adrian Stan

Aikataulu: Autumn, 2. period.

Opetusmuodot: Lectures 28 h, exercises 14 h

Sisältö: The course (Optics II. Quantum Optics and Photonics.) is dedicated exclusively to physical optics and many-body quantum field theory. Advanced notions of electromagnetism and electrodynamics will be introduced in the beginning of the course, e.g., the energy-momentum tensor or Noether's theorem. These build (but not necessarily employ) on the contents of Optics I. After introducing the aforementioned notions of electromagnetism and electrodynamics and a survey of field quantization, the course treats the coupling between an atom and the vacuum fluctuations (vacuum Rabi oscillation and spontaneous emission), the Jaynes-Cummings model, the statistical properties of photons and the theory of LASER. In short the interaction between light and matter. Further, the application of quantum optics, i.e., photonics, to information processing and notions like coherent and incoherent light, chaotic light and noise are introduced here. It follows photon polarization, harmonic generation, nonlinear spectroscopy and resonant fluorescence. The very last part will briefly come back on real lenses, Fourier optics and holography. As a general remark, the course has an emphasis on the physics of quantum mechanics and many-body quantum mechanics, and builds on a clear understanding of the concepts used in this field. A special emphasis will be put on exactly solvable models, their interpretation and physical insight. The main objective of the course is to give a working base for future study and research in quantum optics and photonics.

Kirjallisuus: p> Mainly the lecture notes and the exercises in the demo. However, the student may consult the bibliography. Bibliography L. D. Landau, L. P. Pitaevskii, E. M. Lifshitz, Electrodynamics of Continuous Media , Butterworth-Heinemann; 2 edition (1984) V B Berestetskii, L. P. Pi-

taevskii, E.M. Lifshitz, Quantum Electrodynamics, Butterworth-Heinemann; 2 edition (1982) Rodney Loudon, The quantum theory of light, Oxford University Press, USA; 3 edition (2000)

Esitiedot: Quantum Optics and Photonics*: Basic studies in Physics; Mathematical methods in Physics I-2, Optics I – Foundations and Applications, Quantum mechanics I, Statistical Physics and Quantum Mechanics II.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98843>

FYST450 Foundations of chaos theory (6 op)

Opettaja: Esa Räsänen

Aikataulu: Autumn: 1-2. periods.

Opetusmuodot: Lectures 24 hours, exercises and computer sessions 24 hours

Sisältö: The course will give an introduction to both classical and quantum chaos from the physical point of view. The primary aims are (i) to understand the conditions behind chaotic phenomena, (ii) to learn the basic analytic and numerical tools to deal with chaotic systems, and (iii) to get an in-depth overview of the emergence and importance of chaos in modern physics. The course starts with the history of chaos theory and proceeds with classical, nonlinear dynamical systems, where important concepts are, e.g., bifurcations, critical points, phase-space maps, billiard systems, strange attractors, and fractals. The quantum part begins with the definition of quantum chaos leading to the important quantum-classical correspondence, and to the theoretical tools to monitor quantum chaotic behavior through the solutions of the Schrödinger equation. Finally, quantum chaos is connected with topical physics at the nanoscale, and the students are encouraged to join real research projects through numerical exercises.

Kirjallisuus: Lecture notes, handouts; S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos (Perseus Books Group, 2001); M. C. Gutzwiller, Chaos in Classical and Quantum Mechanics (Springer Verlag, New York, 1990); H.-J. Stockmann, Quantum Chaos: An Introduction (Cambridge University Press, Cambridge, 2000)

Esitiedot: Basics of theoretical mechanics and quantum mechanics. Target group: from the 3rd year studies up to the postgraduate level

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98869>

FYST530 Kvanttimekaniikka II (12 op)

Opettaja: Jukka Maalampi

Aikataulu: Syksy 1.-2. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 52 h, harjoitukset 26 h

Sisältö: Kvanttimekaniikan perusteet, sironateoria, symmetriat ja säilymislait, rotaatiot ja impulssimomenttien yhteenlasku, identtiset hiukkaset, Hartree-Fockin menetelmä, relativistinen kvanttimekaniikka, Diracin yhtälö, yksielektroninen atomi, monielektroninen atomi, säteilykentän kvantisointi, fotonin absorptio ja emissio.

Kirjallisuus: Luentomateriaali, osittain J. Niskanen, Kvanttimekaniikka II, D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, E. Merzbacher, Quantum Mechanics, M. Weissbluth, Atoms and Molecules.

Esitiedot: FYSA231 ja FYSA232.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98605>

FYSZ450 Seminaari (4 op)

Opettaja: Juha Äystö

Aikataulu: Syksy, 2. jakso.

Sisältö: Tutkimusseminaarin aiheet liittyvät laaja-alaisesti fysiikan eri osa-alueisiin. Seminaarin yhteydessä voi suorittaa kieliopintoihin kuuluvat äidinkielen/viestinnän opinnot.

Esitiedot: Tutkintoon vaaditut aineopintokurssit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98894>

8.12.3 Fysiikka, Kevät

8.12.3.1 Perusopinnot (FYSPxxx) ja opintojen suunnittelu

FYSP101 F1: Mekaniikan perusteet (5 op)

Opettaja: Pekka Koskinen

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 30 h, laskuharjoitukset 14 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä ja 5 h jakson fysiikaalisista mittauksista ja mittaustulosten esittämisestä.

Sisältö: Sisältö: Massapisteen kinematiikka ja dynamiikka. Voima, voimien superpositioperiaate. Newtonin lait, inertiaalikoordinaatit. Työ, energia ja teho, energian säilyminen. Hiukkasarjestelmät. Liikemäärä ja voiman impulssi. Törmäykset, liikemäärän säilyminen

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 1-11

Esitiedot: Fysiikan matemaattisten menetelmien kurssi M1: Derivointi ja integrointi (samanaikaisesti).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99188>

FYSP102 F2: Mekaniikan jatko-osa (5 op)

Opettaja: Jan Saren

Aikataulu: Kevät, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, laskuharjoitukset 14 h ja laboratoriotyöt .

Sisältö: Jäykkien kappaleen kinematiikkaa ja dynamiikkaa. Hitausmomentti, pyörimisliikkeen energia. Väntömomentti, pyörimisliikkeen liikeyhtälö. Pyörimismäärä ja sen säilyminen. Statiikkaa, tasapainoehdot. Gravitaatio, Keplerin lait. Värähtelyliike, harmoninen värähtelijä, heilurit. Virtausmekaniikkaa, hydrostaattinen paine, noste, Bernoullin yhtälö. Aaltoliikettä, interferenssi, seisovat aallot, ääniaallot.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 12-15,20-21

Esitiedot: Edeltävät opinnot: FYSP101 ja FYSP100 (samanaikaisesti).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99189>

FYSP104 F4: Sähköopin perusteet (5 op)

Opettaja: Olli Tarvainen

Aikataulu: Kevät, 1 jakso.

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt .

Sisältö: Sisältö: Sähköinen vuorovaikutus, sähkökenttä ja sähköstaattinen potentiaali. Sähkökentän vuo, Gaussin laki. Kapasitanssi ja kondensaattorit, sähkökentän energia. Sähkövirta, vastus, sähkömotorinen voima ja virran teho. Tasavirtapiirit, Kirchhoffin lait.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 26-32

Esitiedot: FYSP101-102, FYSP111-112.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98459>

FYSP105 F5: Sähkömagnetismi (5 op)

Opettaja: Olli Tarvainen

Aikataulu: Kevät, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä .

Sisältö: Magneettinen vuorovaikutus ja magneettikenttä. Varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentissä. Ampèren laki. Sähkömagneettinen induktio, Faradayn ja Lenz'in lait. Induktanssi, magneettikentän energia, värähtelypiirit. Vaihtovirtapiirit, impedanssi ja vaihtovirran teho, muuntaja. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot, aaltojen energia ja liikemäärä.

Kirjallisuus: Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition), Chapters 33-36

Esitiedot: FYSP104.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98461>

FYSP110 M7: Fysiikan kokeelliset menetelmät (3 op)

Opettaja: Sakari Juutinen

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot noin 16 h, harjoitukset 8 h ja 2 laboratoriotyötä .

Sisältö: Yksittäisen mittauksen epävarmuus. Virhelähteet ja virhetypit. Riippumattomat ja toisistaan riippuvat virheet. Virheen eteneminen laskutoimituksissa: minimi-maksimiperiaatteesta yleiseen virheen etenemislakiin. Mittaustulosten korrelaatio ja PNS-suora. Käyränsovitus ja lineaarisoinnin käyttö. Painotusten käyttäminen sovituksessa. Toistomittausten käsittely normaali jakauman avulla. Mittaustulosten vertaaminen. Mittaustekniikka: mittarit, ilmaisimet, anturit ja tietokoneavusteinen mittaaminen. Mittalaitteiden kalibrointi. Eri menetelmiä jonkin esimerkiksi suureen mittaamiselle. Mittausten suunnitteleminen.

Kirjallisuus: Olli Aumala, Mittaustekniikan perusteet, J.K. Taylor, Introduction to error analysis sekä luennoilla jaettava materiaali.

Esitiedot: Fysiikan peruskurssit 1,2, rinnan IV, FYSP111-112

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99022>

FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi (3 op)

Opettaja: Pekka Kekäläinen

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 21 h, ex tempore –harjoitukset 14 h, laskuharjoitukset 14 h.

Sisältö: Kurssilla opitaan matematiikan perustaitoja lukiossa opittua syventäen. Harjoitukset ovat tärkeä osa kurssia. Kurssilla opastetaan myös taulukkokirjojen ja laskentaohjelmien käyttämiseen. Sisältö: Funktiot, derivaatta ja differentiaali, integraalilaskenta, määrätty integraali.

Esitiedot: Rinnan kurssin FYSP101 P1: Mekaniikan perusteet

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99190>

FYSP113 M3: Differentiaaliyhtälöt (3 op)

Opettaja: Juha Merikoski

Aikataulu: Kevään ensimmäinen jakso.

Opetusmuodot: Luennot 21 h, ex tempore –harjoitukset 14 h, laskuharjoitukset 14 h.

Sisältö: Differentiaaliyhtälö ja sen ratkaisu. Ensimmäisen ja toisen kertaluvun tavalliset sekä variaatiolaskenta.

Kirjallisuus: Luentomateriaali: J.Merikoski (tulee Koppanen) Oheislukemisto: R.A.Adams & C.Essex, Calculus – A Complete Course (7th ed),

Chapter 17 Taulukkokirja: A.Jeffrey, Handbook of Mathematical Formulas and Integrals (4 th ed) Variaatiolaskennasta on varsin luettava luku kurssin fyysa210 kirjassa (Thornton&Marion, 5th ed, ch 6).

Esitiedot: Kurssit FYSP111-112.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98382>

FYSP120 M8: Fysiikan numeeriset menetelmät (4 op)

Opettaja: Vesa Apaja

Aikataulu: Kevät, 2. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 20 h, lisäksi laskuharjoituksia ja ohjausta PC-luokassa.

Sisältö: Laskennallinen fysiikka, numeerikan peruskäsitteet ja fyysikon tarvitsemia numeerisia menetelmiä. Datan analysointi ja graafinen esittäminen, numeerinen derivointi ja integrointi, yhtälöiden ja yhtälöryhmien ratkaiseminen, differentiaaliyhtälöiden ratkaiseminen, käyrien sovittaminen, optimointi ja tietokonesimulaatit. Kurssin ohjelmointikielenä on Matlab.

Kirjallisuus: Luennolla jaettava materiaali.

Esitiedot: FYSP101, FYSP100 ja FYSA200.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99025>

FYSY180 Arkipäivän fysiikkaa (2 op)

Opettaja: Heikki Penttilä

Aikataulu: Kevät 2. jakso.

Sisältö: Kurssilla käsitellään jokapäiväiseen elämään liittyviä fysikaalisia ilmiöitä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99292>

8.12.3.2 Aineopinnot (FYSAxxx)

FYSA114 M4: Vektorianalyysi (3 op)

Opettaja: Juha Merikoski

Aikataulu: Kevät, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 21 h, ex tempore –harjoitukset 14 h, laskuharjoitukset 14 h.

Sisältö: Kurssilla opitaan fysiikassa tarvittavaa vektoreiden differentiaali- ja integraalilaskentaa. Harjoitukset ovat tärkeä osa kurssia. Sisältö: Skalaari- ja vektorikenttien differentiaalilaskenta, integraalilaskenta vektoreilla.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98383>

FYSA210 Mekaniikka (5 op)

Opettaja: Matti Leino

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 32 h, harjoitukset 16 h. Kurssi sisältää kaksi laboratoriotyötä .

Sisältö: Kurssissa käsitellään klassisen mekaniikan esittämistä Newtonin liikeyhtälöä yleisemmässä muodossa. Newtonin mekaniikan kertausta, gravitaatiovoima ja -potentiaali. Variaatiolaskentaa, Eulerin-Lagrangein liikeyhtälöt, Hamiltonin mekaniikkaa. Monen kappaleen dynamiikkaa. Epä-normaalit koordinaatit, jäykän kappaleen dynamiikkaa. Kytketyt värähtelyt.

Kirjallisuus: Marion & Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems, 4. Painos, osia luvuista 2-12.

Esitiedot: FYSP101-102 sekä FYSP100 ja FYSA200 .

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98912>

FYSA220 Sähköoppi (5 op)

Opettaja: Hannu Koivisto

Aikataulu: Kevät, 1. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 32 h, harjoitukset 16 h. Kurssi sisältää kolme laboratoriotyötä .

Sisältö: Sähkö- ja magnetostaikan yhteenveto. Magneettiset materiaalit ja kestopagneetit. Ajasta riippuvat kentät, induktio, väliaineeseen indusoi-tuneet virrat, erityisesti pyörrevirrat. Maxwellin yhtälöt. Aaltoyhtälö sähkömagneettisille aalloille. Tasoallot ja polarisaatio. SM-aallot väliaineessa. SM-aallojen energia, Poyntingin vektori. SM-aallon vaimeneminen johteessa. Reunaehdot. Heijastuspolarisaatio ja säteilypainne (fotonit). Aaltoputket ja resonanssitorit. SM-aallojen generointi, viivästetty potentiaali ja Hertzin dipoli. Antennit.

Kirjallisuus: Grant & Phillips, Electromagnetism.

Esitiedot: FYSP100, FYSP104 ja FYSP105 sekä FYSP100 ja FYSA200.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98918>

FYSA240 Statistinen fysiikka (7 op)

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta osasta FYSA241 Statistinen fysiikka (osa A) ja FYSA242 Statistinen fysiikka (osa B). Osakurseille on erillinen ilmoittautuminen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99018>

FYSA241 Statistinen fysiikka (osa A) (4 op)

Opettaja: Jussi Timonen

Aikataulu: Kevät, 1. jakso.

Opetusmuodot: Kl. Luennot 20 h, harjoitukset 10 h. Kurssi sisältää kaksi laboratoriotyötä .

Sisältö: Kurssin aiheita ovat termodynamiikan perusteet, termodynamiikan sovelluksia klassisen ideaalikaasun prosesseihin ja entropian muutokseen näissä prosesseissa, statistisen mekaniikan perusteet ja sen yhteys termodynamiikkaan, statistisen mekaniikan sovelluksia kidejärjestelmiin ja magneettisiin järjestelmiin, termodynaamiset potentiaalit sekä järjestelmien vastefunktiot ja fluktuaatiot.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja Bowley & Sanchez, Introductory Statistical Mechanics.

Esitiedot: FYSP101-103, FYSP106, FYSP110 sekä FYSP100 ja FYSA200.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99020>

FYSA242 Statistinen fysiikka (osa B) (3 op)

Opettaja: Jussi Timonen

Aikataulu: Kevät, 2. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 20 h, harjoitukset 10 h. Kurssi sisältää yhden laboratoriotyön .

Sisältö: Olomuodonmuutokset, kiinteän aineen lämpökapasiteetti, klassinen ideaalikaasu, kaasun lämpökapasiteetti, muuttuvan hiukkasluvun järjestelmät, kvanttimekaaninen ideaalikaasu ja sen sovelluksina metallien johtavuuselektronit, mustan kappaleen säteily sekä Bosen-Einsteinin kondensaatio.

Kirjallisuus: Luentomoniste ja Bowley & Sanchez, Introductory Statistical Mechanics.

Esitiedot: FYSA241.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99021>

FYSA270 Biologinen fysiikka (5 op)

Opettaja: Jaakko Akola

Sisältö: Kurssi suoritetaan lukuvuonna 2010-2011 verkkokursssina ja itseopiskeluna. Kurssin tarkoituksena on tarkastella syvällisemmin biologisten systeemien kuvaamista fysiikan keinoin, tukeutuen pitkälti statistisen fysiikan antamaan kehyykseen. Kurssin poikkeittieteellisyydestä johtuen se luontuu hyvin niin solu- ja molekyylibiologiaa, nanotieteitä, fysiikkaa kuin lääketiedettä lukeville, vaikkakin kohtuullinen matemaattinen ja fysikaalinen valmius on varmasti eduksi. Kohderyhmänä ovat 2-4 vuosikurssin lukijat.

Kirjallisuus: Philip Nelson: Biological Physics – Energy, Information, Life (W. H. Freeman and Company, New York, 2004)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98609>

8.12.3.3 Syventävät opinnot (FYSExx-FYSZxxx) ja jatkokoulutuskurssit

FYSE300 Elektroniikka I (8 op)

Opettaja: Timo Sajavaara

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta osasta FYSE301 Elektroniikka I (osa A) ja FYSE302 Elektroniikka I (osa B). Osakurseille erillinen ilmoittautuminen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99068>

FYSE302 Elektroniikka I (osa B) (4 op)

Opettaja: Timo Sajavaara

Aikataulu: Kevät, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt.

Sisältö: Vaihtovirtapiirit: Signaalinkäsittelyä. Suotimet. Operaatiovahvistin ja sen sovelluksia. Suuret ja pienet signaalit ja niiden vahvistaminen. Takaisinkytkentä.

Kirjallisuus: Smith, Electronics: Circuits and Devices (3. painos).

Esitiedot: FYSP101-106 ja FYSE301

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99067>

FYSE420 Digitaalielektronikan jatkokurssi (4 op)

Opettaja: Kari Loberg

Aikataulu: Kevät, 2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 14 h, Kurssi sisältää päättötyön.

Sisältö: Synkronisen loogiikkapiirin arkkitehtuurin suunnittelu, FPLD-piirit, Dynaaminen tehonkulutus, VHDL

Kirjallisuus: Kurssimoniste.

Esitiedot: FYSE400 and FYSE410

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99069>

FYSE430 Mikroanturit (4 op)

Opettaja: Konstantin Arutyunov

Aikataulu: Spring term, 1. period

Opetusmuodot: Lectures 24 h, demonstrations 12 h.

Sisältö: Brief overview of elementary theory of metals and semiconductors. Principles of operation and examples of various commercially produced transducers: mechanical, thermal, optical, chemical magnetic and radiation sensors. Quantum sensors.

Esitiedot: FYSA220 and FYSA230.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99071>

FYSH300 Hiukkasfysiikka (8 op)

Opettaja: Kari Eskola

Aikataulu: Kevät, 1-2. jakso

Opetusmuodot: Välikokeet.

Sisältö: Johdanto hiukkasfysiikan ilmiömaailmaan: relativistista kinematiikkaa, sirontateoriaa; perusvuorovaikutukset, avaruus-aika –symmetriat, hiukkasten kvanttiluvut ja säilymislarit. Hiukkasfysiikan standardimalli ja mittakenttäteoriat: relativistista kenttäteoriaa, ryhmäteorian alkeita, relativistisen kvanttiteorian liikeyhtälöt; Kvanttielektrodynamiikka (QED), Feynmanin säännöt; Kvanttiväriidynamiikka (QCD), QED- ja QCD-fenomenologiaa; Sähköheikko yhtenäisteoria ja sen ilmiömaailma, Higgsin mekanismi. Katsaus kokeellisiin menetelmiin.

Kirjallisuus: Luentomoniste, Martin & Shaw, Particle Physics (osin), Halzen & Martin, Quarks and Leptons (osin).

Esitiedot: FYSP106, FYSA230 (suositus).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99053>

FYSH370 Astrohiukkasfysiikka (6 op)

Opettajat: Wladyslaw Trzaska, Timo Enqvist

Aikataulu: Kevät 1. jakso

Opetusmuodot: Luentoja 28 h. Laskuharjoituksia 14 h. Harjoitusajat päätetään ensimmäisellä luennolla.

Sisältö: Kohderyhmä: Tähtitieteestä tai ydin- tai hiukkasfysiikasta kiinnostuneet opiskelijat. Kurssilla käsitellään astrohiukkasfysiikan perusilmiöitä ja uusimpia tuloksia. Aiheita ovat esimerkiksi suurienergetiset kosmiset säteet, supernovaneutriinot ja muinaiset supernovaneutriinot, auringon neutriinot, geoneutriinot, kaksoisbeeta-hajoaminen, protonin (aineen) hajoaminen, pimeä aine ja taustasäteily maan alla, menneillä olevat ja suunnitellut astrohiukkasfysiikan kokeet.

Kirjallisuus: Luentomoniste, joka täydentyy kurssin aikana, saatavana verkosta.

Esitiedot: Ydin- ja hiukkasfysiikan ja tähtitieteen perusteet oletetaan tunnetuiksi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99074>

FYSH510 Kvanttikenttäteoria (11 op)

Opettaja: Kimmo Kainulainen

Aikataulu: Kevät, 1-2 jakso

Opetusmuodot: Luennot 52 h, laskuharjoitukset 26 h.

Sisältö: Kurssi on johdatus kvanttikenttäteoriaan. Tavoitteena on tutustua hiukkasfysiikan teorioiden käsitteistöön.

Kirjallisuus: Peskin & Schroeder: An Introduction to Quantum Field Theory, luvut 1-7 pääosin ja osia luvuista 9-10 ja mahdollisesti 16.

Esitiedot: FYST530 tai rinnan kurssin FYST530 kanssa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99089>

FYSH540 Neutriinofysiikka (5 op)

Opettaja: Jukka Maalampi

Aikataulu: Kevät, 2. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 28 h, laskuharjoitukset 14 h

Sisältö: Kurssilla käydään läpi neutriinofysiikan teorian ja fenomenologian perusteet. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. neutriinot standardimallissa, neutriinoinen massamekanismit, seesaw-malli, neutriinoinen massan määrittäminen, neutriinoinen oskillaatiot, kaksoisbeeta-hajoaminen, neutriinot väliaineessa, aurinkoneutriinot, neutriinot supernovissa, neutriinot kosmologiassa.

Kirjallisuus: C. Giunti and C.W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics, K. Zuber, Neutrino Physics.

Esitiedot: FYSA230, FYSH300, FYST530 (suositus)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99122>

FYSH560 Suurienerginen sironta QCD:ssä (5 op)

Opettaja: Tuomas Lappi

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 14 h.

Sisältö: Syvä epäelastinen sironta ja hadronisironta suurella energialla, diffraktio, väriilasikondensaatti, relativistiset raskasionikokeet

Kirjallisuus: Oheislukemisto: J. R. Forshaw and D. A. Ross, Quantum Chromodynamics and the Pomeron (Cambridge 1997); V. Barone and E. Predazzi, High-Energy Particle Diffraction (Springer 2002) sekä review-artikkeleita.

Esitiedot: Kvanttimekaniikka I (FYSA230), Hiukkasfysiikka (FYSH300), miellellään Kvanttimekaniikka II (FYST530).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99108>

FYSK300 Fysiikan historia (5 op)

Opettaja: Jukka Maalampi

Aikataulu: Kevät: 1. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 28 h.

Sisältö: Kurssilla käsitellään fysiikan tärkeimpiä kehityskulkuja antiikista nykypäivään, mm. Aristoteleen fysiikka, fysiikka islamilaisessa maailmassa, fysiikka keskiajalla, tieteen vallankumous, sähkö ja magnetismin historia, valon historia, modernin fysiikan synty, subatomaarisen fysiikan historia.

Kirjallisuus: Luentomateriaali, Kragh, Kvanttiskupolvet; J. D. Bernal, The Extension of Man – A History of Physics before the Quantum.

Esitiedot: Tutkintoon vaaditut perus- ja aineopinnot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99103>

FYSK310 Demonstraatiokurssi (5 op)

Opettaja: Jussi Helaakoski

Aikataulu: Kevät, 1. jakso

Opetusmuodot: Luennot 12 h ja laboratoriotyöskentelyä 24 h.

Sisältö: Demonstraatioiden ja oppilasteiden didaktiikkaa: tiedon esitysmuodot eli representaatiot, tyypilliset oppimisvaikeudet kokeellisuudessa, hyvän demonstraation ja oppilastyön piirteet, valmiiden demonstraatioiden ja töiden jatkokehittäminen. Kurssiin sisältyy syventävän raportin laatiminen yhdestä demonstraatiosta ja oppilastyöstä. Laboratorio-osuudessa käydään läpi mm. kurssilaisten kehittämää demonstraatioita ja oppilasteitä. Kurssia suositellaan opettajiksi aikoville, myös sivuaineopiskelijoille.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali sekä yleisimmät lukion ja peruskoulun fysiikan oppikirjat.

Esitiedot: FYSP101-FYSP106.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99194>

FYSM300 Materiaalfysiikka I (8 op)

Opettaja: Ilari Maasilta

Aikataulu: Kevät: 1-2 jakso.

Opetusmuodot: Luennot 48 h, harjoitukset 24 h.

Sisältö: Kurssi antaa laajan kuvan kiinteän aineen ominaisuuksista ja modernin materiaalfysiikan ilmiöistä. Materiaalien atomirakenne: kidehilat, ei-kiiteiset aineet ja "pehmeä aine". Käänteishilaa. Kidevirheet. Atomien hiladynamiikka ja fononit, aineen elastiset ominaisuudet. Materiaalien elektronirakenteen malleja: vapaaelektronien kvantitakuu, elektronit hilapotentiaalisia, energiavyöt. Metallit, eristeet, puolijohteet. Sähköjohtavuuden fysiikkaa. Magnetismi ja suprajohtavuus. Nanorakenteiden fysiikkaa. Demonstraatioita ja visualisatioita sekä tutustuminen Nanoscience Centeriin.

Kirjallisuus: S. Elliott, The physics and chemistry of solids

Esitiedot: FYSA230, FYSA240.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99047>

FYSN300 Ydin­fysiikka I (8 op)

Opettaja: Ari Jokinen

Aikataulu: Kevät, 1.-2. jakso

Opetusmuodot: Kl. Luennot 48 h, harjoitukset ja demonstraatiot kiihdytinlaboratoriossa 24 h.

Sisältö: Ydin­fysiikan peruskäsitteet, ytimen rakenne, ytimien epästabiilisuus, säteily­lajit ja radioaktiivisuus, ydinreaktiot, säteilyn ja aineen väliset vuorovaikutukset, hiukkaskiihdyttimet, säteilyn havainnointimenetelmät, ydin- ja kiihdytin­fysiikan sovelluksia, ydinenergia.

Kirjallisuus: Lilley, Nuclear Physics, Principles and Applications ja Krane: Introductory to Nuclear Physics.

Esitiedot: FYSP106 ja FYSA230 (suositus).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99040>

FYSN500 Ydin­fysiikka III (9 op)

Opettaja: Jouni Suhonen

Aikataulu: Kevät, 1.-2. jakso

Opetusmuodot: Luennot 52 h, harjoitukset 26 h.

Sisältö: Yksinkertaistettu pariumisvuorovaikutus (parivoima) ja senioriteettimalli. Kvasihiukkaset ja niiden miehityslukuesitys, Wickin lause ja kvasihiukkas-vakuumi. Kvasihiukkasten BCS-teoria ja kvasihiukkaskspetrien suhde avoimen kuoren parillis- ja paritonmassaisiin ytimiin. Sähkömagneettiset ja beetasii­rymät kvasihiukkas­kuvassa. Kvasihiukkasten konfiguraatiosekoitus, liikeyhtälö­menetelmä, kvasihiukkas-Tamm-Dancoff-menetelmä ja kvasihiukkas-RPA-teoria. Sähköiset ja beetasii­rymät avoimen kuoren pallomaisissa ytimissä: kollektiiviset tilat, summasi­ännöt ja jäätiresonanssit.

Kirjallisuus: J. Suhonen, From nucleons to nucleus, concepts of microscopic nuclear theory, Springer Verlag, Berlin.

Esitiedot: FYSN300.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99101>

FYSN550 Ydin- ja kiihdytin­fysiikan kokeelliset menetelmät (8 op)

Opettaja: Rauno Julin

Aikataulu: Spring term, 2. period.

Opetusmuodot: Luennot 48 h, kotitehtävät ja avoimet pienryhmätyöt laboratoriossa 100 h.

Sisältö: Ionisuihkujen tuotto (ionilähde, kiihdytin, suihkun kuljetus), säteilyn ja aineen välinen vuorovaikutus, säteilyn ilmaisimet ja ilmaisinsysteemit, signaalin käsittely, tiedonkeruun periaatteet, isotooppi- ja rekyyliseparaattorit, in- ja off-beam spektrometrian periaatteet, ionisuihkujen käyttö sovelluksissa. Kurssi sopii yleissivistävänä kurssina myös teoreetikoille.

Esitiedot: FYSN300

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99135>

FYSS330 Mikroskopia ja litografia (7 op)

Opettaja: Markus Ahlskog

Aikataulu: Kevät, 2. jakso.

Opetusmuodot: Lectures 40 h, exercises 20 h. The course contains laboratory.

Sisältö: Basic imaging science. Optical-, electron-, and scanning probe microscopy. Near-field optical microscopy. Basics of micro- and nanolithography. Photolithography. Electron beam lithography.

Esitiedot: FYSP106.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99127>

FYSS380 CAD-kurssi (2 op)

Opettaja: Antti Henell

Aikataulu: Kevät 1. jakso.

Sisältö: Projektiot, viivatyypit, mitoitus, leikkaus, mittakaavat, tekstit (toleranssit, hitsausmerkinnät), harjoituksia. CAD Inventor: käyttöliittymä, luonnostelu, 3-D mallinnus, piirustukset, kokoonpanot, animaatiot, harjoituksia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99804>

FYST320 Suhteellisuusteoria (10 op)

Opettaja: Markku Lehto

Aikataulu: Syksy, 1-2 jakso

Opetusmuodot: Luennot 60 h, harjoitukset n. 30 h.

Sisältö: Einsteinin gravitaatioiteoria: historia, perusyhtälöt ja sovellukset. Gravitatio vastaan kvanttiteoria.

Esitiedot: FYSP100-102, FYSP106

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99098>

FYST420 Sähköopin erikoiskurssi (10 op)

Opettaja: Robert Leeuwen Van

Aikataulu: Kevät, 1-2 jakso.

Opetusmuodot: Lectures 60 h, exercises 30 h.

Sisältö: Electro- and magnetostatics. Time-varying fields, Conservation laws, Charged particles and Lorentz force, Electromagnetic waves and wave propagation, Radiation of moving charges, Relativistic form and gauge symmetry of Maxwell's equations.

Kirjallisuus: Classical Electrodynamics, J.D.Jackson and Handouts

Esitiedot: FYSA220.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99213>

FYST530 Kvanttimekaniikka II (12 op)

Opettaja: Kimmo Tuominen

Aikataulu: Kevät 1.-2. jakso.

Opetusmuodot: Luennot 52 h, harjoitukset 26 h

Sisältö: Kvanttimekaniikan perusteet, sirontateoria, symmetriat ja säilymlait, rotaatiot ja impulssimomenttien yhteenlasku, identtiset hiukkaset, Hartree-Fockin menetelmä, relativistinen kvanttimekaniikka, Diracin yhtälö, yksielektroninen atomi, monielektroninen atomi, säteilykentän kvantisointi, fotonin absorptio ja emissio.

Kirjallisuus: Luentomateriaalit, osittain J. Niskanen, Kvanttimekaniikka II, D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, E. Merzbacher, Quantum Mechanics, M. Weissbluth, Atoms and Molecules.

Esitiedot: FYSA231 ja FYSA232.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99275>

FYST640 Monen kappaleen ilmiöt (9 op)

Opettaja: Juha Merikoski

Aikataulu: Touko-kesäkuu 2011.

Opetusmuodot: Luennot 36 tuntia ja laskuharjoitukset 18 tuntia.

Sisältö: Statistista fysiikkaa, epätasapainon termodynamiikkaa, korrelaatio- ja vastefunktiot, faasimuutokset, kuljetusilmiöt ja hydrodynamiikka. Kurssin perusversion laajuus on 9 op, loput 3 op kertyvät kurssin kuluessa

tehdystä laajemmista harjoitustehtävistä.

Kirjallisuus: M. Le Bellac, F. Mortessagne and G. Batrouni, Equilibrium and non-equilibrium statistical thermodynamics

Esitiedot: FYSA230 ja FYSA240 sekä vähintään kohtullinen laskurutiini.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99139>

FYSZ450 Seminaari (4 op)

Aikataulu: Kevät, 2. jakso.

Sisältö: Tutkimusseminaarin aiheet liittyvät laaja-alaisesti fysiikan eri osa-alueisiin. Seminaarin yhteydessä voi suorittaa kieliopintoihin kuuluvat äidinkielen/viestinnän opinnot.

Esitiedot: Tutkintoon vaaditut aineopintokurssit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99196>

FYSZ465 Tutkijan työkalupakki (1 op)

Opettaja: Pekka Koskinen

Aikataulu: Ensimmäinen luento 15.3. Luentoja yht. 12 h.

Sisältö: Katsaus nykyaikaisen tutkijan osaamisalueisiin. Aiheina ovat mm. tiedemaailman toiminta, fysiikon etiikka ja työskentelytavat, kirjallisuus, artikkeleiden kirjoittaminen, puheiden ja postereiden tekeminen, rutiinit, tietokoneyöskentely. Kursin aiheet sopivat myös oppilaille jotka eivät suuntaudu tutkimukseen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99140>

8.12.4 Muut fysiikan opintojaksot

8.12.4.1 Ajankohdasta riippumattomat

FYSY010 Henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatiminen 1+1 op

Opiskelijan on laadittava henkilökohtainen opintosuunnitelma eli HOPS sekä kandidaatin (FYSY010) että maisterin (FYSY011) opintoja varten.

FYSA290 Kandidaatin tutkielma 7-8 op

Sl. ja kl. Lyhyt (n. 20 sivua) kirjallinen työ. Aiheita antavat laitoksen opettajat. Työn tarkoitus on perehdyttää opiskelija lähdemateriaalin käyttöön ja kehittää hänen kirjallista esitystaitoaan. Edeltävät opinnot: Fysiikan aineopintokurssit.

FYSA295 Maturiteetti

Sl. ja kl. Kypsyysnäyte kirjoitetaan kandidaatin tutkielman aihepiiristä ja sen tulee osoittaa tekijän perehtyneen tutkielman aihepiiriin ja omaavan hyvän äidinkielen taidon. Kirjoittamisesta on sovittava opinnäytteen tarkastajan kanssa. Ilmoittautuminen kansliaan.

FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt 2-10 op

Sl. ja kl. Ilmoittautuminen suoraan kunkin työn ohjaajalle. Sisältö: Yksin tai ryhmässä suoritettavia 2-4 op:n laajuisia pääsääntöisesti arvosteltavia harjoitustöitä, esim. ydinfysiikan, materiaalfysiikan, soveltavan fysiikan tai elektroniikan töitä. Edeltävät opinnot: Rinnan fysiikan syventävien opintojen kanssa.

FYSZ470 Erikoistyö 10 op

Sl. ja kl. Erikoistyön aiheita antavat fysiikan laitoksen opettajat. Sisältö: Ohjattu kokeellinen tai teoreettinen työ, joka voidaan suorittaa myös laitoksen ulkopuolella. Edeltävät opinnot: Rinnan fysiikan syventävien opintojen kanssa.

FYSZ480 Työharjoittelu 2-11 op

Sl. ja kl. Yksi kuukausi työharjoittelua vastaa kahta opintopistettä. Syventävien opintojen pääaineopintoihin voi sisällyttää enintään 4 op työharjoittelua ja valinnaisiin opintoihin tämän määrän ylittävät opintopisteet kuitenkin enintään 7 op. Harjoittelusta tulee tehdä raportti, jonka laitoksen johtaja hyväksyy.

FYSZ485 Sivuainetutkielma (sivuaineopiskelijoille) 10 op

Sl. ja kl. Tutkielman aiheita antavat fysiikan laitoksen opettajat. Tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä johonkin fysiikan tieteellisesti merkitykselliseen ongelmakokonaisuuteen. Tutkielman tulee osoittaa valmiutta fysikaaliseen ajatteluun ja tutkimukseen sekä valmiutta tieteelliseen viestintään.

FYSZ490 Tutkielma 20-30 op

Sl. ja kl. Tutkielman aiheita antavat fysiikan laitoksen opettajat. Tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä laajasti ja syvällisesti johonkin fysiikan tieteellisesti merkitykselliseen ongelmakokonaisuuteen. Aihe voi

liittyä erikoistytöhön tai fysiikan opettajaksi valmistuvalla ainedidaktiikkaan. Tutkielman tulee osoittaa syvälistä aineenhallintaa, valmiutta tieteelliseen ajatteluun ja tutkimukseen, tutkimusmenetelmien hallintaa sekä valmiutta tieteelliseen viestintään. Tutkielma esitellään ennen sen virallista hyväksymistä nk. graduseminaarissa. Graduseminaareja järjestetään joka kuukauden viimeisenä perjantaina, tarvittaessa useammin. Esityksen pituus on 15 min. Edeltävät opinnot: FYSZ460 tai FYSZ470.

FYSZ495 Maturiteetti

Sl. ja kl. Kypsyysnäyte kirjoitetaan pro gradu -tutkielman aihepiiristä (FYSZ490) ja sen tulee osoittaa tekijän perehtyneen tutkielman aihepiiriin sekä omaavan hyvän äidinkielen taidon ellei äidinkielen taitoa ole osoitettu aiemmin kandidaatin tutkinnon yhteydessä (FYSA295). Maturiteetin suorittamisesta sovitaan tutkielman ohjaajan kanssa.

FYSZ650 Jatkokoulutusseminaari 2-7 op

Sl. ja kl. Tutkimusryhmien jatkokoulutusseminaarien ajat tarkemmin ilmoitustauluilla.

Laitoskollokvio

Sl. ja kl. Aiheiltaan vaihteleva syventävien opintojen loppuvaiheessa oleville opiskelijoille ja jatko-opiskelijoille tarkoitettu esitelmäkokonaisuus.

8.12.4.2 Väliajoin luennoitavat

FYSS310 Sääntötekniikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Kurssi toteutetaan yhteistyössä Jyväskylän ammattikorkeakoulun kanssa. Opiskelija voi korvata kurssin jollakin ennakkoon sovitulla FYSSxxx tai FYSExxx-kurssilla.

FYSE425 Käytännön piirisuunnittelu 4 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot ja harjoitustyöt n. 28 h +14 h. Sisältö: Elektroniikkasuunnittelun eri vaiheet, ideasta prototyypin valmistukseen asti. Elektroniikan komponentit ja materiaalit. Piirilevyn layout-suunnittelu ja häiriösuojaus. Piirikaavio ja piirilevyn suunnittelu ohjelmistot. Kurssi sisältää ohjatun harjoitustyön. Edeltävät opinnot: FYSE300, FYSE410

FYSE450 Optoelektronikka 5 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 28 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Valodiodit (LED), puolijohdelaserit, vahvistimet, detektorit ja modulaattorit, sekä näiden ymmärtämiseen tarvittavaa fysiikkaa. Optiset kuidut ja epälineaarisuus. Optiset tietoliikenneverkot, WDM. Fysiikan asettamat rajoitukset optiselle tietoliikenteelle. Optisen tietoliikenteen ja optoelektronikan tulevaisuus: täysoptiset verkot, fotoniteekit. Kirjallisuus: Ilmoitetaan luennolla.

FYSE465 RF-suunnittelu 10 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 56 h, harjoitukset ja laboratoriotyöt 28 h. Sisältö: RF-yksikön järjestelmä/lohkokaaviotason suunnittelu, syntetisoijat, vastaanotin ja lähetin. RF-lohkojen piirita-son suunnittelu (Aplac), komponentit RF-taajuuksilla, sovittaminen, S-parametrit, RF-lohkojen suunnitteluesimerkkejä. Edeltävät opinnot: FYSE300 (FYSE400 suositus). Kirjallisuus: Luentomoniste.

FYSE470 Analogia- ja RF -CMOS IC-piirien suunnittelu 7 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 54 h, laskuharjoitukset 14 h. Kurssi sisältää simulointiharjoitustöitä. Kurssi antaa valmiudet analogisten ja RF-mikropiirien suunnitteluun teollisuuden tarpeita vastaten. Kurssilla opetetaan laskemaan analyyttisesti monitransistoristen kytkentöjen transistorien koot sekä toteamaan laskujen oikeellisuus simuloimalla. Simulointiohjelmina käytetään SPICE- ja APLAC-ohjelmia. Lisäksi kurssilla opitaan analogisten ja RF-tekniikan peruspiirien toimintaperiaatteet. Sisältö: Transistoreiden mallit simulointiohjelmeille. Analogiakytkeäntöjen käsittely piensignaalmalleilla. Analogiset IC-piirialkiot: analogiakytkin, invertteri, virta- ja jännitereferenssit, eropari, operaatiovahvistin, komparaattori, RF-suodattimien suunnittelu mikroliuskoilla, RF-LNA-vahvistimet ja tehovahvistimet, RF-oskillaattorit, mixerit, vaihelukot. Edeltävät opinnot: FYSE300.

FYSE475 Puolijohdemallit ja niiden karakterisointi 4 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot ja harjoitukset yht. 28. Intensiivikurssi. Sisältö: Kurssissa kuvataan SPICE-sukuisen piirisimulaattorin puolijohdemallien rakenne, erityispiirteet ja mallien karakterisointi mittauksin. Esitiedot: FYSE300.

FYSE480 Fundamentals of microwave electronics 4 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Lectures 24 h, exercises and demonstration 12 h. Content: Electromagnetic wave propagation. Physics of transmission lines, resonator circuits, and microwave cavities. Impedance matching. Couplers, filters, attenuators. Amplifiers and noise. Design of basic microwave components and circuit fabrication technologies. Applications: communication systems (terrestrial and satellite), radars, modern microtechnology and nanoscience (rfMEMS, rfSETs, nanoresonators). Literature: handouts and a list of text-books will be provided. Prerequisite: FYSE300.

FYSH450 Suurenergiaiset raskasionitörmäykset 8 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Kurssi on johdatus hyvin suurella energialla tapahtuvien ydintörmäysten fysiikkaan, jossa pääpainona on kvarkki-gluoni-plasmaan liittyvä tutkimus. Kurssi antaa perustiedot CERNissä ja BNL:ssä tehtävien ultrarelativististen raskasionikokeiden fysiikan ymmärtämiseen. Sisältö mm. kvanttikromodynamiikka, QCD-aineen termodynamiikka, relativistinen hydrodynamiikka, kvarkki-gluoniplasman signaalit, kovat QCD-sironnat ydintörmäyksissä, kiinnostavimmat mittaus tulokset BNL-RHIC:ssä sekä CERN-ALICE -fysiikkaa. Edeltävät opinnot: FYSA230, FYSA240 ja FYSH300.

FYSH530 Supersymmetria 7 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 36 h, harjoitukset 18 h. Supersymmetria-algebra, superkentät, supersymmetriset Lagrangen funktiot, supergravitaatio, supersymmetrian rikkoutuminen, minimaalinen supersymmetrinen standardimalli (MSSM), supersymmetriset suuret yhtenäisteoriat, kokeelliset testit. Edeltävät opinnot: FYSH515. Kirjallisuus: Bailin & Love : Supersymmetric gauge field theories and string theory (IOP Publishing), Müller-Kirsten & Wiedemann, Supersymmetry (World Scientific), Wess & Bagger, Supersymmetry and supergravity (Princeton University Press).

FYSH440 Kosmologia 9 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kosmologia on tiede joka tutkii maailmankaikkeutta kokonaisuutena ja sen kehityshistoriaa. Teoreettisen kuvailun perustana ovat Einsteinin gravitaatioteoria yhtäältä (geometria) ja hiukkasfysiikan teorit toisaalta (aine). Kurssilla perehdytään laajenevan FRW-kosmologian perusteisiin ja varhaisiin, kuuman maailmankaikkeuden fysiikkaan. Erityisesti kiinnitämme huomiota modernin kosmologian kulmakiviin: Hubblen laajenemiseen, kosmiseen mikroaaltoastausäteilyyn ja nukleosynteesiin. Tutustumme myös pimeään materiaan, pimeään baryonisen materiaan ja pimeän energian ongelmiin ja niiden hiukkasfysikaalisiin ratkaisukandidaatteihin sekä mm. inflaatioteoriaan. Kaikissa yhteyksissä tutustutaan viimeisimpiin kosmologisiin havaintoihin, niiden tulkintaan ja merkitykseen maailmankaikkeuden kehityksessä. Edeltävät opinnot: FYSA200, FYSA230. Kirjallisuus: Bergström & Goobar, Cosmology and particle astrophysics, Wiley 1999 ja Kolb & Turner, Early Universe, Perseus Publishing 1990.

FYSH515 Kvanttikentäteorian sovellukset 11 op

Luennoidaan sl. 2011. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Sisältö: I Renormalisaatio; II. Supersymmetrian alueita; III. Heikot vuorovaikutukset: sähköheikkoteoria, spontaani symmetriarikko, Higgsin hiukkaset, neutriinon massamekanismit, neutriino-oskillaatiot; IV. Vahvat vuorovaikutukset: johdatus QCD:n häiriöteoriaan, syvä epäelastinen sironta (partonimalli ja QCD, alin ja sitä seuraava kertaluku), Drellin-Yanin prosessi (alin ja sitä seuraava kertaluku), partonijakaumat, Altarellin-Parisin yhtälöt, jettituotto pp-törmäyksissä (alin ja sitä seuraava kertaluku). Edeltävät opinnot: FYSH510. Kirjallisuus: Peskin & Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Stermann, An Introduction to Quantum Field Theory, Kim & Pevsner, Neutrinos in Physics and Astrophysics.

FYSK320 Koulufysiikka ja fysiikan opettaminen 4 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot ja seminaarit 30 h. Kurssi on tarkoitettu erityisesti fysiikan opettajaksi opiskeleville. Sisältö: Kurssilla käydään läpi keskeisten fysiikan osa-alueiden opettamiseen ja oppimiseen liittyviä ongelmia. Opiskelijaa syventää tietoaan näillä osa-alueilla ja oppii huomaamaan, mitä vaatimuksia fysiikan teorioiden rakenne aiheuttaa aiheen opettamiseen. Edeltävät opinnot: Fysiikan perus- ja aineopinnot.

FYSM350 Simulointikurssi 5 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 30 h. Sisältö: Fysiikan ilmiöiden mallintaminen ja tietokonesimulointit. Tavallisten ja osittaisdifferensiaaliryhtälöiden numeerinen ratkaiseminen, klassinen ja kvanttimekaaninen molekyyliydynaaminen simulointi. Monte Carlo ja muut stokastiset menetelmät, mesoskooppiset simulaatiot. Menetelmien teoreettiset perusteet, tulosten analysointi ja visualisointi, sovelluksia. Kurssi suoritetaan tekemällä teoriaosaan liittyviä laskutehtäviä ja harjoitustöitä itse valittuja simulaatiomenetelmiä käyttäen. Opintoviikkomäärä riippuu harjoitustöiden laajuudesta. Edeltävät opinnot FYSA210 ja FYSA220.

FYSM450 Accelerator-based Condensed Matter Physics 7 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Lectures 48 h. Exercises and demonstrations 12 h. Contents: Introduction into fundamentals and theoretical models of ion-matter interaction. Accelerator-based methods for analysis and modification of materials. Applications of ion beams in various fields – microelectronics, medicine, nanofabrication etc. Prerequisite: Basic knowledge of solid state physics is desirable.

FYSM455 Electron, photon and ion beam based methods in materials science 5 op

Not given in 2010-2011. Lectures 28 h. Exercises and demonstrations 12 h. Introduction into modern methods of surface and thin film analysis in materials science based on application of electron, photon, and ion beams. Experimental project work is done within the course using these techniques. Home exercises and exams can be answered in Finnish. Prerequisite: Basic knowledge of solid state physics is desirable.

FYSM550 Fundamental Aspects of Ion-matter Interactions for Experimentalists 8 crp

Not given in 2010-2011. The course contains 24 h of lectures 10 h of assignments/labs and 100 h of project work. Contents: Part I: The primary scattering event; kinematics of elastic and inelastic collisions. Interaction potentials and their application from Coulomb to DIP. Electron scattering, oscillator strengths, charge fluctuations. Part II: Differential processes: stopping forces, fluctuations, stopping of point charges, equilibrium and non-equilibrium stopping, dressed ions, aggregation effects, low velocity limit, binary interaction model. nuclear stopping. Part III: Secondary and integral effects: penetration phenomena, Boltzmann transport equation methods. Modern computational methods. Prerequisite: FYSA230 and preferably FYSM300.

FYSN305 Density functionals and mean fields in nuclear physics 4 cr

Not given in 2010-2011. Lectures 26 hours, 4 hours/week, every second week starting with the week of September 10, 2007. Content: Foundations of nuclear physics in the low-energy quantum chromodynamics, chiral symmetry breaking, chiral perturbation theory. Potential models of nuclear interactions. Properties of light nuclei and exact solutions of many-body problem. Nuclear shell model and independent particle motion. Density functional theory in nuclei. Collective states, large-amplitude collective motion, fission. Spontaneous symmetry breaking and restoration of symmetries. Prerequisite: FYSN300.

FYSN420 Kiihdytinfysiikka (Accelerator Physics) 5 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 30 h, demonstraatioita. Kiihdytintyypit. Yleistä ionioptiikkaa. Edeltävät opinnot: FYSP100-102, FYSP104.

FYSN440 Ydinastrofysiikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Sisältö: Johdanto astrofysiikkaan, varhaisen maailmankaikkeuden hiukkas- ja ydinuorovaikutukset, vedyn ja heliumin palaminen lämpöydinreaktioissa, rautaa keveämpien alkuaineiden synty ja energiatuotanto tähdissä, raskaiden alkuaineiden synty protoni- ja neutronisieppausprosesseissa, kosmiset kellot, neutriinot, kokeelliset menetelmät ja radioaktiiviset ionisuihkut ydinastrofysiikassa. Edeltävät opinnot: FYSN300. Kirjallisuus Rolf & Rodney, Cauldrons in the Cosmos, Krane, Introductory Nuclear Physics; soveltuvin osin.

FYSN445 Sovellettu ydinfysiikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 32 h, laskuharjoitukset ja demonstraatiot 16 h. Sisältö: Ydinenergian tuottaminen fissio- ja fuusioreaktioilla. Neutronien fysiikkaa ja sovelluksia. Ydinfysiikan ja hiukkaskiihdyttimien lääketieteelliset ja teolliset sovellukset. Esitiedot: FYSN300.

FYSN450 Raskasionifysiikan kurssi 5 op

Ei luennoita lukuvuonna 2010-2011. Luennot 28 h, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt 24 h. Sisältö: Kokeellisen ydinfysiikan kurssi. Fuusiohyörystysreaktiot ja fissiokilpailu. Elastiset, epäelastiset ja syvästi epäelastiset reaktiot. Alfa- ja protonihajoaminen. Spontaani fissio (SF). Hyvin raskaat alkuaineet. Rekyyliseparaattorit, säteilynilmaisimet ja ilmaisinsysteemit. Suihkunaikaista ja viivästettyä spektroskopiaa. Radioaktiiviset suihkut (RIB) ja niiden käyttö. Esitiedot: FYSN300.

FYSS320 Tyhjiötekniikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 32 h, laskuharjoitukset ja demonstraatiot 16 h. Sisältö: Tyhjiöfysiikan perusteet (jäännöskaasun statistinen fysiikka, kuljetusilmiot, kaasuvirtaukset, ionifysiikka, pintaillmiöt). Tyhjiölaitteistot (pumput ja anturit, ionilähteet, tyhjiömateriaalit), tyhjiövuodot ja vuodonetsintä. Esitiedot: FYSP100-106.

FYSS325 Kryogeniikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot ja harjoitukset 28 h, seminaarimuodossa. Sisältö: Kryogeenisten nesteiden ominaisuuksia. Materiaalien ominaisuuksia matalissa lämpötiloissa. Terminen kontakti ja eristys. He-

liumkryostaatit. He-3/He-4 -laimennus-jäähdytys. Adiabaattinen demagnetointi. Lämpötilanmittaus. Mittaus-tekniikoita matalissa lämpötiloissa. Mikrokryogeniikka. Edeltävät opinnot: FYSP106. Kirja: F. Pobell: Matter and Methods at Low Temperatures 3rd Ed., Springer 2007.

FYSS360 Plasmafysiikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 30 h. Kurssi sisältö: Sähkömagnetismin kertaus, Plasma aineen olomuotona & plasmaehdot, Yksihiukkasliike plasmassa, magneettinen vanginta ja ajautumiset, Törmäykset plasmassa, Plasman kineettinen kuvailu ja magnetohydrodynamiikan perusteet, Aaltoliike plasmassa, sähkömagneettisten aaltojen eteneminen, Plasma laboratorio-olosuhteissa, muodostuminen ja yleisimmät diagnostiikkamenetelmät, Fuusioplasma, magneettiseen vangintaan perustuvan fuusion perusteet, Lawsonin kriteeri ja fuusioplasman kuumentaminen. Kirjallisuus: J.A. Bittencourt, Fundamentals of Plasma Physics, 3rd edition, Springer 2004, ISBN 978-0-387-20975-3.

FYSS370 Lääketieteellinen fysiikka 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 32 h, demonstraatiot n. 16 h. Sisältö: Sädehoidon fysiikka ja lääketieteellisten kuvausten fysiikka. Edeltävät opinnot: Fysiikan perusopinnot, FYSE300.

FYSS450 Virtausmekaniikka II 9 op

Kurssi koostuu kahdesta osasta:

- FYSS451 Virtausmekaniikka II (osa A), 5 op

- FYSS452 Virtausmekaniikka II (osa B) 4 op

FYSS451 Virtausmekaniikka II (osa A) 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää laboratoriotyön. Sisältö: Dimensioanalyysi, Viskootinen virtaus kanavassa. Häviöt. Pumpaus. Putkistosuunnittelun perusteet. Kirjallisuus: White: Fluid Mechanics, luvut 5,6,11. Edeltävät opinnot: FYSS350.

FYSS452 Virtausmekaniikka II (osa B) 4 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotyön. Sisältö: Rajakerrosvirtaukset. Virtausvastus. Vastus- ja nostovoimat. Kokoonpuristuva virtaus. Adiabaattinen ja isentrooppinen virtaus lyhyessä kanavassa. Shokki-ilmiot. Kirjallisuus: White: Fluid Mechanics, luvut 7 ja 9. Edeltävät opinnot: FYSS350, FYSS451.

FYSS455 Virtausmekaniikka III 5 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Opetusmuodot: Luennot 24 h, laskuharjoitukset 12 h, harjoitus- ja/tai laboratoriotyöt. Sisältö: Antaa perustiedot energiatekniikan mittauksista: mittauksen perusteet, lämpötilan, paineen, kaasupitoisuuden, virtausmäärän ja väliaineen virtausnopeuden ja ilman kosteuden mittaus sekä kemiallisesta analyysin menetelmistä. Kirjallisuus: Pentti Saarenrinne: Energiatekniikan mittaukset, opintomoniste, Lee T.-W: Thermal and Flow Measurements.

FYSS460 Lämmönsiirtoprosessit 7 op

Ei luennoita lv. 2010-2011. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Johtumalla, konvektiolla ja säteilemällä tapahtuvien lämmönsiirtoprosessien sekä diffuusion välityksellä tapahtuvan massansiirron perusteet. Edeltävät opinnot: FYSP101-106, FYSA240 (suositeltava).

FYSS550 Virtausmekaniikan jatkokoulutusseminaari 5 op

Ei järjestetä lv. 2010-2011. Luennot 26 h. Sisältö: Kitkallinen virtaus, virtauksen stabiilisuus, turbulenssi, turbulenssin mittaaminen ja mallintaminen. Esitiedot: FYSS350 ja FYSS450.

FYSS555 Virtausmekaniikan jatkokoulutuskurssi 8 op

Ei järjestetä lv. 2010-2011. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Kitkallinen virtaus, virtauksen stabiilisuus, turbulenssi, monifaasivirtaukset. Esitiedot: FYSS350 ja FYSS450.

FYST630 Monen hiukkasen kvanttimekaniikka 12 op

Not given in 2010-2011. Lectures 60 h, exercises 30 h. This course gives a thorough introduction to the theory of quantum many-particle systems. Content: Many-body perturbation theory, quantum field theory and Feynman diagrams, Dyson equation, Green functions and path integrals, correlation and response functions, Bose-Einstein condensation and atomic traps, Quantum fluids and superconductivity, Hubbard systems and strongly correlated electrons, quantum Hall effect and Kondo physics, nonequilibrium Green function theory and many-body quantum transport. Prerequisites: FYST530. Literature: Handouts.

8.12.4.3 Muita, lukiolaisille ja sivuaineopiskelijoille suunniteltuja kursseja

FYSY030 Kokeellisen työskentelyn kurssi 4 op

SI. Laboratoriotyöskentelyä 30 h. Sisältö: Perusmittaukset ja niiden virhearviointi. Pienten mittausprojektien suunnittelu ja toteutus. Laskennallisten ongelmien ratkaiseminen sekä raportin laatiminen.

FYSY110 Physics for modern biology and medicine 9 op

Not given in 2010-2011. Lectures 20h + lab. + project (3 ov). First lecture on tuesday 27.9. at 12-14 o'clock, lecture room YN121. The course is taught in English.

The goal of this course aims to give understanding of the physics underlying modern techniques used in the biomedical sciences. The course is intended for senior biology students and aims to teach from a biology viewpoint the physics underlying current and emerging methods in biomedicine. Examples of topics are determination of the structure of proteins, photobiology, bioforces etc.

8.12.5 Opintojaksoihin liittyvää kirjallisuutta

Bailin & Love, Supersymmetric gauge field theories and string theory
Bellac, Thermal Field Theory
Barone and Predazzi, High-Energy Particle Diffraction
Bergström & Goobar, Cosmology and Particle Astrophysics
Bernal, The Extension of Man – A History of Physics before the Quantum
Bowley & Sanchez, Introductory Statistical Mechanics
Brandsden & Joachain, Quantum Mechanics
Chaikin & Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics
Dreizler and Gross, Density Functional Theory (Springer 1990)
Elliot, The Physics and Chemistry of Solids
Ellis, Stirling and Webber, QCD and Collider Physics
Forshaw and Ross, Quantum Chromodynamics and the Pomeron
Goldenfeld, Lectures on Phase Transitions and the Renormalization Group
Grant & Phillips, Electromagnetism
Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics
Halzen & Martin, Quarks and Leptons
Hecht, Alfred Zajac, Optics
Hoyle, Quality Management Essentials
Jones, Soft Condensed Matter (Oxford University Press, Oxford, 2002)
Kapusta, Finite Temperature Field Theory
Karttunen et al., Tähtitieteen perusteet (Ursa 2003)
Kayser et al., The Physics of Massive Neutrinos
Kim & Pevsner, Neutrinos in Physics and Astrophysics
Kittel, Introduction to Solid State Physics
Knight, Physics for Scientists and Engineers (2nd edition)
Kolb & Turner, The Early Universe
Kragh, Kvanttisukupolvet
Krane, Introductory Nuclear Physics
Lee, Thermal and Flow Measurements
Lilley, Nuclear Physics, Principles and Applications
Loudon, The quantum theory of light
Mano, Digital design
Marques, Ullrich, Nogueira, Rubio and Gross (eds.), Time-Dependent Density Functional Theory
Marder, Condensed Matter Physics
Marion & Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems
Martin & Shaw, Particle Physics
Millman & Grabel, Microelectronics
Müller-Kirsten & Wiedemann, Supersymmetry
Nelson: Biological Physics – Energy, Information, Life (W. H. Freeman and Company, New York, 2004)
Niskanen, Kvanttimekaniikka II
Novotny and Bert Hecht, Principles of Nano-Optics
Ogata, Modern Control Engineering
Ohanian & Ruffini, Gravitation and Spacetime
Palviainen ja Oja: Maailmankaikkeus 2009-2010 (Ursa 2008)
Parr and Yang, Density Functional Theory
Perkins, Introduction to High Energy Physics
Peskin & Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory
Riley, Habson & Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering
Rolf & Rodney, Cauldrons in the Cosmos
Saarenrinne, Energietekniikan mittaukset, opintomoniste
Smith, Electronics: Circuits and Devices
Serman, An Introduction to Quantum Field Theory
Suhonen, From Nucleons to Nucleus, Concepts of Microscopic Nuclear Theory (Springer Verlag, Berlin)
Taylor, Introduction to Error Analysis
Wess & Bagger, Supersymmetry and Supergravity
White, Fluid Mechanics
Wong, Introduction to High Energy Heavy-ion Collisions

8.13 Kuulustelut lv. 2010-2011

Välikokeet ja loppukokeet ovat luontokurssiin kuuluvia kokeita, ja niiden yhteydessä otetaan huomioon laskuharjoituspisteet. Tenti on luontokursista erillään järjestettävä koe. Perus- ja aineopin-totason kursseilla opiskelija voi halutessaan hyödyntää hankkimansa laskuharjoituspisteet myös ensimmäisessä tentissä, johon osallistuu.

Syventävien pintojen kuulusteluajat sovitaan luennoilla ja ne ilmoitetaan www:ssä ja Korpissa. Kurssien, joita ei luennoida lukuvuonna 2010-2011, tenttimisestä on sovittava kurssin tentaattorin kanssa. Kuulustelut pidetään tavallisimmin saleissa FYS1 (Ylistönrinne), MaD202 (MattiIlanniemi) ja MaD259 (MattiIlanniemi). Salit ilmoitetaan ilmoitustauluilla ja www:ssä. Tenteihin on ilmoittaututtava saman viikon maanantaihin mennessä Korpin kautta. Opiskelijan on varauduttava todista-maan henkilöllisyytensä kaikissa kuulustelutilaisuuksissa.

Syyskuu 2010

	3.9.	10.9.	17.9.	24.9.	29.10.	5.11.	12.11.	19.11.	26.11.	16.12.	17.12.
Fysiikan mat. menetelmät I	T										
F1: Mekaniikan perusteet		T			L		T				
F2: Mekaniikan jatko-osa			T								
F3: Termodynamiikka ja optiikka	T				L			T			
F4: Sähköopin perusteet	T										
F5: Sähkömagnetismi		T									
F6: Moderni fysiikka			T							L	
M1: Derivointi ja integrointi						L			T		
M2: Vektorit ja kompleksiluvut											L
Fysiikan mat. menetelmät II		T									
Mekaniikka	T										
Sähköoppi		T									
Kvanttimekaniikka I (osa A)	T					L			T		
Kvanttimekaniikka I (osa B)		T									L
Statistinen fysiikka (osa A)			T								
Statistinen fysiikka (osa B)				T							

Kevät 2011

	7.1.	14.1.	21.1.	11.2.	18.2.	25.2.	4.3.	11.3.	18.3.	25.3.	1.4.	8.4.	15.4.	29.4.	6.5.	13.5.	20.5.	27.5.	3.6.	10.6.	
Fysiikan mat. menetelmät I	T																				
F1: Mekaniikan perusteet		T						L			T				T						
F2: Mekaniikan jatko-osa																		L		T	
F3: Termodynamiikka ja optiikka	T															T					
F4: Sähköopin perusteet						L			T			T									
F5: Sähkömagnetismi															L			T		T	
F6: Moderni fysiikka	T			T																	
M7: Fysiikan kokeelliset menetelmät									L												
M1: Derivointi ja integrointi	T						L			T			T								
M2: Vektorit ja kompleksiluvut			T		T																
M3: Differentiaaliyhtälöt							L			T			T								
M4: Vektorianalyysi																L					T
Fysiikan mat. menetelmät II		T																			
Mekaniikka								L			T			T							
Sähköoppi																					
Kvanttimekaniikka I (osa A)		T																			
Kvanttimekaniikka I (osa B)			T			T															
Statistinen fysiikka (osa A)							L			T				T							
Statistinen fysiikka (osa B)																L		T			T

Merkkien selitykset: L = loppukoe (12-16), T = tentti (klo 12-16)

9 Kemia

Kemian laitos

Käyntiosoite Ylistönrinne, Survontie 9, 40500 Jyväskylä
Postiosoite PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto
Puhelin 014-260 2500 (laitos), 014-260 1211 (vaihde)
Faksi Toimisto 014-260 2501,
fysikaalinen kemia 014-260 2551,
soveltava kemia 014-260 2581,
Nanoscience Center 014-260 4756
www <http://www.jyu.fi/science/laitokset/kemia>
Sähköpostiosoitteet haku www-sivulta

Laitoksen johtaja	Jan Lundell, prof.	F 508	260 2650
Varajohtaja, opintoasiat	Rose Matilainen, leht.	E 410	260 2611
Amanuenssi, opintoasiat	Leena Mattila	E 422	260 2504
Amanuenssi, talous- ja henkilöstöasiat	Tuula Paukama	E 408	260 2510
Osastosihteeri, talousasiat	Ritva Kaski	E 403	260 2505
Projektsihteeri, opintoasiat	Sisko Siikamäki	E 423	260 2500

Opintoneuvonta

Kemian laitoksen opintoneuvontaa antaa yliassistentti Jouni Väliisaari, huone F520 Kemian laitos, Survontie 9. Alakohtaisia opintoneuvojia ovat professori Reijo Sillanpää (epäorgaaninen ja analyytinen kemia), lehtori Mika Pettersson (fysikaalinen kemia), professori Erkki Kolehmainen (orgaaninen kemia), lehtori Hannu Pakkanen (soveltava kemia) ja yliassistentti Jouni Väliisaari (opettajat).

Nimenuhuoto- ja tiedotustilaisuudet sekä muuta tärkeää

Kemian opintonsa aloittaville pidetään nimenuhuoto ja tiedotustilaisuus ti 1.9.2010 klo 10.15 Ylistönrinteellä salissa KEM4. Jatkavien tiedotustilaisuus ajankohtaisista asioista ma 6.9.2010 klo 10.00 Ylistönrinteellä salissa KEM4.

Tiedekunnan publiikki (maistereiden, tohtoreiden ja lisenssiaattien valmistusjuhla) 16.12.2010 ja 19.5.2011.

9.1 Kemian opinnot

Kemian alalla voi Jyväskylän yliopistossa suorittaa luonnontieteiden kandidaatin (LuK) ja filosofian maisterin (FM) perustutkinnot sekä filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) jatkotutkinnot.

Luonnontieteen kandidaatin opinnot on mahdollista päätoimisesti opiskellen suorittaa kolmessa vuodessa ja niihin perustuvat maisteriopinnot kahdessa vuodessa. Vanhan tutkintoasetuksen mukaisia tutkintoja ei voi enää suorittaa.

Luonnontieteen kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä ja pääaine kemia.

Filosofian maisterin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä. Maisterin tutkintoon johtava kemian koulutus jakaantuu kemistin ja aineenopettajan koulutukseen. Kemistiksi opiskeleva voi valita pääaineekseen epäorgaanisen ja analyytisen, fysikaalisen, orgaanisen tai soveltavan kemian. Kemian opettajaksi opiskelevan pääaine on kemia. Aineenopettajan koulutukseen ja maisteriohjelmiin (katso seuraava sivu) otettavien opiskelijoiden määrä on rajoitettu.

Kemian alan koulutus antaa opiskelijalle hyvät valmiudet toimia kemistinä tutkimus- ja opetustoitinnassa sekä perusteet jatko-opintoja varten. Valmistuvalle filosofian maisterille muodostuu kuva nykyaikaisesta kemiasta.

Tutkimustoiminta on laajaa kaikilla pääainealueilla. Tutkimushankkeet ovat perus- tai soveltavaa tutkimusta ja tehdään usein yhteistyönä muiden yliopistojen, teollisuuden ja tutkimuslaitosten kanssa. Hankkeet toteutetaan yleensä opinnäytetöinä: tutkielmat, erikoistyöt, lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjatyt.

Epäorgaanisen kemian koulutus ja tutkimustoiminta liittyvät uusien yhdisteiden synteisiin ja karakterisointiin. Aineet voivat olla perinteisiä epäorgaanisia yhdisteitä tai koordinaatioyhdisteitä. Tutkimusmenetelminä ovat mm. termooanalytiikka ja röntgendiffraktiomenetelmät sekä teoreettinen laskenta. **Analyttisen kemian** tutkimus ja opetus perustuvat pääasiassa uusien analyttisten menetelmien kehittämiseen. Ympäristönäytteiden analysointi on eräs osa tutkimusta. Analysoinnit suoritetaan pääasiassa UV-Vis-, atomiabsorptio- ja atomiemissiolaitteistoilla (ICP). Osastolla tutkitaan myös sähkökemialla ja molekyylihallitusta.

Fysikaalisessa kemiassa pyritään aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen sekä molekyyli- että makroskooppisella tasolla. Opetus tähtää syvällisten kokeellisten ja teoreettisten perustietojen antamiseen kemiassa. Keskeisiä aiheita ovat mm. kvanttikemia, valokemia, kemiallinen kinetiikka, pinta- ja kolloidikemia ja spektroskopia, jossa keskitytään erityisesti värähdys- ja elektroniseen spektroskopiaan. Tutkimuksen pääpaino on molekyylien ominaisuuksien selvittämisessä spektroskopisten ja laskennallisten menetelmien avulla normaaleissa ja matalissa lämpötiloissa. Kokeellisissa tutkimushankkeissa hyödynnetään moderneja laser-menetelmiä.

Orgaanisessa kemiassa perehdytään laaja-alaisesti orgaanisten molekyylien valmistamiseen, reaktioihin, rakenteisiin ja dynamiikkaan. Laboratoriotyöskentelyllä on keskeinen merkitys orgaanisen kemian opiskelussa. Orgaanisen kemian tutkimuksessa sovelletaan moderneja analyttisiä (NMR-, IR-spektroskopia ja massaspektrometria, kaas- ja nestekromatografia, röntgendiffraktio) sekä laskennallisia (MO, DFT) menetelmiä. Keskeisiä tutkimusalueita ovat mm. supramolekyylikemia (reseptorimolekyylit, dendriimeerit), synteettinen orgaaninen kemia (asymmetrinen synteesi, luonnonaineiden kokonaisynteesi), bio-orgaaninen kemia, organometallikemia sekä ympäristökemia.

Soveltavassa kemiassa painotetaan ensisijaisesti puunjalostusteollisuuden tarpeisiin suuntautuvaa opetusta ja tutkimusta. Luentojen tarkoituksena on perehdyttää opiskelija mm. puun rakenteeseen ja kemialliseen koostumukseen sekä puunjalostusprosessien yleiseen kemiaan. Meneillään olevat tutkimuskokonaisuudet liittyvät puukemiaan, selluloosankeiton ja valkaisun kemiaan sekä kyseisissä prosesseissa syntyvien jätelienten karakterisointiin, paperikemiaan, ympäristökemiaan, hiilihydraattikemiaan, prosessin seurantanetelmien kehittämiseen, biomassan yleiseen hyödyntämiseen sekä puun ja sen pääaineosien eristämiseen ja analysointiin.

Kemian opettajan tutkintoon sisältyvät kemian opintojen lisäksi toisen opettavan aineen opinnot sekä pedagogiset opinnot. Kemian opettajan syventävät opinnot sisältävät kemian opetuksen erikoiskursseja, joilla tutustutaan kemian opetuksen tutkimukseen, sen tutkimusmenetelmiin ja käytäntöihin. Kemian opettajankoulutuksen tavoitteena on ns. tutkiva kemian opettaja, joka laajan aineenhallinnan lisäksi osaa kehittää omaa opetustaan ja asiantuntemustaan soveltamalla kemian opetuksen tutkimusta, laboratoriotyöskentelyä ja moderneja tieto- ja viestintäteknisiä tarjoamia apuvälineitä.

Maisteriohjelmat ovat erillisiä koulutusohjelmia, joihin hakeudutaan LuK-tutkinnon tai vastaavan tutkinnon jälkeen. Maisteriohjelmiin on erillinen haku ja omat valintakriteerinsä.

Nanotieteiden kansainvälinen maisteriohjelma houkuttaa poikkitieteellisiä alan asiantuntijoita, jotka soveltavat fysiikan, kemian ja biotieteiden tietoa ja osaamista alan nopeasti kehittyvässä tutkimuksessa ja tuotekehityksessä. Maisteriohjelma tarjoaa erinomaisen pohjan nanotieteiden jatko-opinnoille. Opiskelu ohjelmassa on kokopäivätoimista ja maisterintutkinnon voi suorittaa noin kahdessa vuodessa. Nanotieteiden maisteriohjelmaan kemian puolelle valitun opiskelijan pääaineeksi tulee suuntautumisen perusteella fysikaalinen tai orgaaninen kemia. Ohjelmassa opiskellaan pääaineopintojen lisäksi sekä nanotieteiden erikoiskursseja että muiden alojen erikoiskursseja ja sivuainekokonaisuuksia. Opinnäytetöiden aiheet ovat aina poikkitieteellisiä.

Uusiutuvan energian maisteriohjelmassa opiskelijat suorittavat filosofian, yhteiskuntatieteiden tai kauppatieteiden maisterin tutkinnon. Luonnontieteiden puolella opiskelijalla on valittavana kaksi suuntamuvaihtoa: tekniikka (fysiikka, kemia, matematiikka) ja ympäristö (bio- ja ympäristötieteet). Koulutus tarjoaa syvän luonnontieteellisen kuvan uusiutuviin energiantuotantomenetelmiin pohjautuvista peruskysymyksistä.

9.2 Perustutkinnot

9.2.1 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Pääaineopinnot 92 op kemistit, 86 op kemian opettajat

Opinnot sisältävät 92 (kemistit) ja 86 (kemian opettajat) opintopistettä pääaineen, kemian opintoja. Kemian opintojen lisäksi tutkintoon kuuluu sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja sekä valinnaisia opintoja yhteensä 88 (kemistit) ja 94 (kemian opettajat) opintopistettä.

Perusopinnot 27 op

- KEMP010 Alkukeitos ¹⁾, 2 op
- KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1), 5 op
- KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2), 5 op
- KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
- KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
- KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op

Aineopintojen luennot ja harjoitustyöt, 45 op

- KEMA201 Analyttinen kemia 1, 3 op
- KEMA202 Analyttinen kemia 2, 3 op
- KEMA210 Analyttisen kemian työt, 4 op
- KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1, 4 op
- KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2, 3 op
- KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt, 4 op
- KEMA223 Fysikaalinen kemia 1, 4 op
- KEMA222 Fysikaalinen kemia 2, 4 op
- KEMA230 Fysikaalisen kemian työt, 4 op
- KEMA280 Orgaaninen kemia, 8 op
- KEMA239 Orgaanisen kemian työt, 4 op

Valinnaiset kurssit, 5 op

- Suoritettava yksi seuraavista kursseista
- KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet, 5 op
- KEMA242 Spektroskopian perusteet, 5 op
- KEMA243 Johdatus puunjalostukseen, 5 op
- KEMA246 Molekyylimallinnus 1, 5 op

Tutkimusprojekti, tutkielma ja kypsyysnäyte

Kemistit, 15 op

- KEMA250 Tutkimusprojekti, 9 op
- KEMA260 Kandidaattitutkielma, 6 op
- KEMA261 Kypsyysnäyte, 0 op

Kemian opettajat, 9 op

- KEMA245 Johdatus kemian opetukseen, 3 op
- KEMA260 Kandidaattitutkielma, 6 op
- KEMA261 Kypsyysnäyte, 0 op

¹⁾ Uusille opiskelijoille tarkoitettu intensiivikurssi, jolla tutustutaan kemian laitokseen ja sen henkilökuntaan.

Sivuaineopinnot 50 – 60 op

Aineopinnot (60 op) yhdessä oppiaineessa tai perusopinnot (25 op) kahdessa oppiaineessa. Kemistiksi opiskelevan sivuaineiksi sopivat mm. fysiikka, matematiikka, tietotekniikka, tilastotiede, biologia, ympäristötieteet, taloustieteet ja tiedekunnan tarjoama perusopintokokonaisuus Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät, joita on kemisteille tarjolla kaksi erilaista. Kurssitarjonta on kokonaisuudessaan esitetty tiedekunnan yhteisessä osassa. Näistä menetelmäopintojen perusopinnoista opiskelija voi valita vain yhden. Aineenopettajaksi opiskeleva valitsee ensimmäisen sivuaineensa siten, että se yhdessä pääaineen kanssa muodostaa opettajan toimenkuvaan sopivan aineyhdistelmän. Suositeltavia sivuaineita ovat fysiikka, matematiikka, tietotekniikka tai biologia. Opettajan pedagogiset opinnot muodostavat toisen sivuaineen. Opettajalinjalla suositellaan sivuaineopintoina toisen opettavan aineen ja kasvatustieteen perusopintoja.

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma, 8 op

Viestintäkurssi, 2 op

Toinen kotimainen kieli, 2 op

Ensimmäinen vieras kieli, 2 op

KEMY003 Kemian tiedonhankinta, 1 op

KEMY001 Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS, 1 op

Kieliopintojen kurssivaihtoehtoista saa tietoa kielikeskuksen sivuilta

<http://kielikompassi.jyu.fi/>

Valinnaiset opinnot 20 – 36 op

Opintoihin on sisällytettävä vapaasti valittavia opintoja siten, että tutkinnon kokonaisuus on 180 op. Opintoihin pitää sisältyä Matematiikan propedeuttinen kurssi (MATY010, 5 op) tai Matematiikan peruskurssi (MATY020, 5 op) sekä lisäksi yhteensä vähintään 15 op fysiikan ja/tai matematiikan ja/tai tilastotieteen opintoja, jotka voivat olla erillisiä kursseja tai sisältyä 25 op tai 60 op kokonaisuuksiin. Mikäli opiskelija suorittaa matematiikan perusopinnot 25 op, tai matematiikan perus- ja aineopinnot 60 op, Matematiikan propedeuttinen kurssi tai Matematiikan peruskurssi eivät ole hänelle pakollisia. Valinnaisiin opintoihin ei saa sisällyttää kemian syventäviä opintoja. Työharjoittelua saa sisältyä enintään 5 op. Opettajalinjalla suositellaan vapaasti valittavien opintojen valitsemista täydentämään toisen opettavan aineen 60 op opintokokonaisuutta.

9.2.2 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Nanotieteiden koulutusohjelma, pääaineena kemia, 180 op

Pääaineopinnot 104 op

Opinnot sisältävät 104 opintopistettä pääaineen, kemian opintoja, opettajilla 98 op. Kemian opintojen lisäksi tutkintoon kuuluu sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja sekä valinnaisia opintoja yhteensä 76 op ja opettajilla 82 op.

Perusopinnot 27 op

- KEMP010 Alkukeitos ¹⁾, 2 op
- KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1), 5 op
- KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2), 5 op
- KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
- KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
- KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op

Aineopintojen luennot ja harjoitustyöt, 57 op

- KEMA201 Analyttinen kemia 1, 3 op
- KEMA202 Analyttinen kemia 2, 3 op
- KEMA210 Analyttisen kemian työt, 4 op
- KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1, 4 op
- KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2, 3 op
- KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt, 4 op
- KEMA223 Fysikaalinen kemia 1, 4 op
- KEMA222 Fysikaalinen kemia 2, 4 op
- KEMA230 Fysikaalisen kemian työt, 4 op
- KEMA280 Orgaaninen kemia, 8 op
- KEMA239 Orgaanisen kemian työt, 4 op
- SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I, 6op
- SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II, 6 op

Valinnaiset kurssit, 5 op

- Suoritettava yksi seuraavista kursseista
- KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet, 5 op
- KEMA242 Spektroskopian perusteet, 5 op
- KEMA243 Johdatus puunjalostukseen, 5 op
- KEMA246 Molekyylimallinnus 1, 5 op

Tutkimusprojekti, tutkielma ja kypsyyssäyte

Kemistit, 15 op

- KEMA250 Tutkimusprojekti, 9 op
- KEMA260 Kandidaattitutkielma, 6 op
- KEMA261 Kypsyyssäyte, 0 op

Kemian opettajat, 9 op

- KEMA245 Johdatus kemian opetukseen, 3 op
- KEMA260 Kandidaattitutkielma, 6 op
- KEMA261 Kypsyyssäyte, 0 op

¹⁾ Uusille opiskelijoille tarkoitettu intensiivikurssi, jolla tutustutaan kemian laitokseen ja sen henkilökuntaan sekä nanokeskukseen.

Sivuaineopinnot 51 op

Fysiikan perusopinnot nanotieteilijöille, 25 op

- FYSP101 Fysiikka I: Mekaniikan perusosa, 5 op
- FYSP102 Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa, 5 op
- FYSP103 Fysiikka III: Termodynamiikka ja optiikka, 5 op
- FYSP104 Fysiikka IV: Sähköopin perusteet, 5 op
- FYSP106 Fysiikka VI: Moderni fysiikka, 5 op

Solu- ja molekyylibiologian perusopinnot nanotieteilijöille, 26 op

- BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet, 6 op
- BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet, 4 op
- BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi, 3 op
- SMBA111 Proteiinien rakenne ja toiminta, 4 op
- SMBA302 Mikrobiologian perusteet, 4 op
- SMBA 502 Solun kemia, 5 op

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma, 8 op

- Viestintäkurssi, 2 op
- Toinen kotimainen kieli, 2 op
- Ensimmäinen vieras kieli, 2 op
- KEMY003 Kemian tiedonhankinta, 1 op
- KEMY001 Henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS, 1 op

Kieliopintojen kurssivaihtoehtoista saa tietoa kielikeskuksen sivuilta

<http://kielikompassi.jyu.fi/>

Valinnaiset opinnot 17 – 23 op

Opintoihin on sisällytettävä vapaasti valittavia opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuus on 180 op. Opintoihin pitää sisältyä Matematiikan propedeuttinen kurssi (MATY010, 5 op) tai Matematiikan peruskurssi (MATY020, 5 op) ja lisäksi suositellaan KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet 5 op. Valinnaisiin opintoihin ei saa sisällyttää kemian syventäviä opintoja. Työharjoittelua saa sisältyä enintään 5 op. Opettajalinjalla suositellaan vapaasti valittavien opintojen valitsemista täydentämään toisen opetettavan aineen 60 op opintokokonaisuutta.

	TIETEELLINEN	AMMATILLINEN	SOSIAALINEN	EETTINEN
Tiedot	Kandidaatti tuntee kemian peruskäsitteet ja perusteoriaat ja omaa valmiudet syventää osaamistaan valitsemassaan maisterivaiheen pääaineessa.	Kandidaatti tietää kemistinä tai opettajana toimimiseen liittyvät ammatilliset haasteet ja kykenee yksinkertaisissa tapauksissa selittämään esimerkiksi saadun kemiallisen analyysituloksen vaihtuksen aineen rakenteeseen tai kemiallisen prosessin kulkuun. Hän on tietoinen kemiallisten yhdisteiden mahdollisesta myrkyllisyydestä sekä terveydellisistä haitoista.	Kandidaattilla on käsitys siitä, miten kemian teollisuus liittyy yhteiskuntaan ja kemianteollisuuden tuotteet yksilön arkipäivään.	Kandidaatti on tietoinen kemian alaan liittyvistä eettisistä kysymyksistä ja ongelmista.
Taidot	Kandidaatti osaa hankkia tietoa ja kykenee lähdekritiikkiin. Hän pystyy omaksumaan uutta tietoa ja jäsentämään sitä.	Kandidaatti ymmärtää kemiaan liittyviä tekstejä ja keskusteluja ja pystyy arvioimaan kemian alalla tapahtuvaa kehitystä. Hän hallitsee perusanalyysi menetelmät ja osaa sekä soveltaa niitä käytäntöön että tulkita analyysituloksia. Lisäksi hän hallitsee matemaattiset ja tietotekniset apuvälineet.	Kandidaatti kykenee seuraamaan asiantuntijaryhmien toimintaa ja viestimään ryhmässä esiin tulleita asioita muille. Hän kykenee ryhmätyöskentelyyn sekä raportoidaan tutkimustuloksia suullisesti ja kirjallisesti.	Kandidaatti pystyy arvioimaan kemiallisen toiminnan vaikutuksia eettisestä näkökulmasta. Hän noudattaa tutkimuksessa hyvän tieteellisen etiikan periaatteita.
Asenteet	Kandidaatti on kiinnostunut kemian eri aloista ja on halukas kehittämään osaamistaan edelleen.	Kandidaatti pystyy hankkimaan uutta tietoa kemian alaan liittyvissä kysymyksissä ja on halukas kehittämään osaamistaan edelleen.	Kandidaatti on yhteistyökykyinen ja halukas sovelamaan oppimaansa yhteisössä.	Kandidaatti ymmärtää kemian alaan liittyvien päätösten vaikutuksia eettisestä näkökulmasta.

Taulukko 9.1: Kemian laitokselta valmistuvan luonnontieteiden kandidaatin osaamistavoitteet

9.2.3 Filosofian maisterin tutkinto – kemisti 120 op

Filosofian maisterin tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinto tai vastaavat opinnot. Maisteriopinnot aloitetaan henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisella, josta saa yhden opintopisteen valinnaisiin opintoihin. Alla maisterin tutkinnon tutkintovaatimukset pääaineittain.

Epäorgaaninen ja analyttinen kemia pääaineena 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 80 – 100 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 40 – 60 op

Pakollisena toinen seuraavista kursseista

- KEMS301 Epäorgaanisen kemian syventävä kurssi, 8 op

- KEMS302 Analyttisen kemian syventävä kurssi, 8 op

Valinnaiset syventävät kurssit, vähintään 12 op

- KEMS303 Bioepäorgaaninen kemia, 4 op

- KEMS304 Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin, 4 op

- KEMS305 Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin -kurssin harjoitustyö, 4 op

- KEMS306 Molekyylimallituksen perusteet, 4 op

- KEMS307 Raskasmetallien ympäristökemia ja -analytiikka, 4 op

- KEMS308 Röntgenkristallografia, 6 op

- KEMS309 Termooanalyysin perusteet, 4 op

- KEMS312 Spektroskopia epäorgaanisessa kemiassa, 4 op

- KEMS318 Kiinteän olomuodon kemia, 4 op

Muiden kemian alojen kursseja (pääaineeseen sopiva), 4 – 6 op

KEMS348 Epäorg. ja anal. kemian syventävät harjoitustyöt, 10 – 20 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte, 40 op

KEMS349 Erikoistyö, 24 op

KEMS350 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot, 20 – 40 op

Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan, fysiikan, bio- ja ympäristötieteiden tai kemian alalta. Työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

Fysikaalinen kemia pääaineena 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 80 – 100 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 40 – 60 op

Fysikaalisen kemian syventäviä kursseja vähintään 20 op seuraavista

- KEMS401 Kvanttikemia, 7 op

- KEMS402 Molekyylispektroskopia, 7 op

- KEMS403 Reaktiokinetiikka, 7 op

- KEMS404 Valokemia, 7 op

- KEMS405 Lasertekniikka, 7 op

- KEMS408 Femtokemia, 6 op

Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muiden kemian alojen kursseja, 12 op

KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt, 20 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte, 40 op

KEMS449 Erikoistyö, 24 op

KEMS450 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot 20 – 40 op

Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan, fysiikan ja kemian alalta. Työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

Orgaaninen kemia pääaineena 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 88 – 100 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 48 – 60 op

KEMS524 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 1, 6 op

KEMS525 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 2, 6 op

Orgaanisen kemian syventäviä kursseja 16-28 op, joista vähintään 12 op seuraavista

- KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa, 5 op

- KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia, 4 op

- KEMS508 NMR-spektroskopia (kirjatentti), 8 op

- KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry, 4 op

- KEMS515 Supramolekyyliekemian jatkokurssi, 4 op

- KEMS520 Funktionaaliset ja hybridimateriaalit, 4 op

- KEMS526 Moderni synteettinen orgaaninen kemia, 6 op

- KEMS528 Fysikaalinen orgaaninen kemia, 4 op

- KEMS540 Molekyylirakenteet ja molekyylienväliset vuorovaikutukset, 2op

-KEMS558 Luonnonaineiden kemia, 4op

Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muiden kemian alojen kursseja, 12 op

Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt, yhteensä 20 op

- KEMS555 Orgaanisen kemian syventävät työt I, Analyytiset työt ja menetelmät 8 op

- KEMS556 Orgaanisen kemian syventävät työt II, Synteesikemia 6 op

- KEMS557 Orgaanisen kemian syventävät työt III, Projektityöt 6 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte, 40 op

KEMS549 Erikoistyö, 24 op

KEMS550 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot 20 – 32 op

Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan, fysiikan, bio- ja ympäristötieteiden tai kemian alalta. Työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

Soveltava kemia pääaineena 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 90 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 50 op

KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus, 7 op

KEMS602 Puunjalostuksen kemia, 7 op

KEMS603 Paperikemia, 6 op

KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka, 4 op

KEMS605 Ympäristökemian analytiikka, 6 op

KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet, 4 op

KEMS648 Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt, 10 op

KEMS618 Biomassanjalostus, 6 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte 40 op

KEMS649 Erikoistyö, 24 op

KEMS650 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot 30 op

Muiden aineiden kursseja esim. kemian, matematiikan, fysiikan, bio- ja ympäristötieteiden sekä taloustieteiden alalta.

Suositteluaan seuraavia kursseja:

- KEMS609 Metsäteollisuuden päästöt ja ympäristönsuojelu, 4 op
- KEMS610 Soveltavan kemian seminaari, 4 op
- KEMS613 Keittokemikaalien talteenottokeemia 4 op

Työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

9.2.4 Filosofian maisterin tutkinto – kemian opettaja 120 op

Filosofian maisterin tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinto tai vastaavat opinnot. Kemian opettajien pääaine on kemia.

Pääaineen syventävät opinnot 60 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 14 op

- KEMS701 Kokeellinen kemia koulussa, 5 op
- KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt, 5 op
- KEMS703 Kemian opettajan seminaari, 2 op
- MTKS010 Opetuksen tutkimusmenetelmät 2op

Valinnaisesti vähintään 10 op seuraavista kursseista

- KEMS704 Laboratoriotyöt kemian opetuksessa, 5 op
- KEMS705 Mikrokemian työt kemian opetuksessa, 5 op
- KEMS706 Laboratoriotöiden ohjaaminen kouluopetuksessa, 4 op
- KEMS709 Kemian mallit ja visualisointi, 5 op
- KEMS710 Kokeellisen kemian kenttäkurssi 3 op
- KEMS711 Luonnontieteiden opettaminen 5 op
- KEMS748 Kemian opettajan syventävät harjoitustyöt, 5 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte 36 op

- KEMS749 Erikoistyö, 20 op
- KEMS750 Pro gradu -tutkielma, 16 op
- KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op
- KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset ja pedagogiset opinnot 60 op

Kasvatustieteen pedagogiset aineopinnot 35 op. Toisen opetettavan aineen opintoja siten, että kandidaatin ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät aineenopettajan pätevyyteen vaadittavan aineopintokokonaisuuden. Lisäksi vapaasti valittavia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on 120 op.

9.2.5 Maisterikoulutus ja maisteriohjelmat

Koulutusohjelmat on tarkoitettu soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon tai insinööri/ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneille. Koulutusohjelmissa opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma, johon voidaan sisällyttää myös muissa oppilaitoksissa suoritettuja opintojaksoja. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tarvittavat täydentävät opinnot ja kieliopinnot mikäli niitä ei ole jo aiemmin suoritettu.

Uusiutuvan energian maisteriohjelma, kemia pääaineena 120 op

Pääaineen syventävät opinnot (energiateknologia, kemia) 85 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 45 op

KEMS801 Renewable Energy Production, 8 op

KEMS802 Seminar on Renewable Energy, 4 op

CEMS210 Material Flow Management, 5 op

Advanced Renewable Energy Systems -kursseja vähintään 12 op seuraavista, 12 op

- KEMS810 Solar Energy, 4 op

- KEMS806 Wind Energy Technology, 4 op

- KEMS807 Economic Evaluation of Renewable Energy Systems, 4 op

- KEMS808 Fuel Cells Technology, 4 op

- KEMS815 Industrial Processes, 5 op

- YMPS465 Combustion of Demanding and Waste Based Biomass, 4 op

- YMPS450 Biogas Technology, 4 op

- FYSSxxx Materials for RE Technologies, 4 op

Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia kemian opintoja, 8 op

KEMS848 UE:n syventävien opintojen työt, 8 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte 40 op

KEMS849 Erikoistyö, 24 op

KEMS850 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Sivuaine ja valinnaiset opinnot 35 op

Nanotieteiden maisteriohjelma

Nanotieteiden maisteriohjelmassa tutkinto koostuu pääaineen syventävistä opinnoista (80 -100 op) sekä sivuaineen opinnoista (20 – 40 op). Tutkinnon laajuus on vähintään 120 op. Valinnaisia sivuaineopintoja suoritetaan siten, että luonnontieteiden kandidaatin (tai muu soveltuva tutkinto) ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät vähintään yhden aineen perusopintokokonaisuuden ja toisen aineen aineopintokokonaisuuden biologiassa, fysiikassa tai matematiikassa.

Nanotieteiden maisteriohjelma, fysikaalinen kemia 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 92 – 100 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 52 – 60 op

SMBS813 Nanotieteen perusteet, 7 op

SMBS814 Nanotieteiden seminaari, 4 op

Fysikaalisen kemian syventäviä kursseja vähintään 21 op seuraavista

- KEMS401 Kvanttikemia, 7 op

- KEMS402 Molekyylispektroskopia, 7 op

- KEMS403 Reaktiokinetiikka, 7 op

- KEMS404 Valokemia, 7 op

- KEMS405 Lasertekniikka, 7 op

- KEMS408 Femtokemia, 6 op

Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muiden kemian alojen kursseja 12 op, joiksi suositellaan kursseja:

SMBA811 Nanotieteiden laboratoriotyöt I, 6op ja

SMBA812 Nanotieteiden laboratoriotyöt II, 6op

jos näitä ei ole sisällytetty aikaisimpaan tutkintoon.

KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt, 20 op

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte 40 op

KEMS449 Erikoistyö, 24 op

KEMS450 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot 20 – 40 op

Esim. matematiikassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä, työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

Nanotieteiden maisteriohjelma, orgaaninen kemia 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 83 – 100 op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt 43 – 60 op

SMBS813 Nanotieteen perusteet, 7 op

SMBS814 Nanotieteiden seminaari, 4 op

KEMS524 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 1, 6 op

Orgaanisen kemian syventäviä kursseja 0-17 op seuraavissa nanotieteiden erikoiskursseista tai muista soveltuvista syventävistä kursseista

- KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa, 4 op

- KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia, 4 op

- KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry, 4 op

- KEMS515 Supramolekyylikemian jatkokurssi, 4 op

- KEMS520 Funktionaaliset ja hybridimateriaalit, 4 op

- KEMS525 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 2, 6 op

Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt, yhteensä 20 op

- KEMS555 Orgaanisen kemian syventävät työt I, Analyttiset työt ja menetelmät 8 op

- KEMS556 Orgaanisen kemian syventävät työt II, Synteetikemia 6 op

- KEMS557 Orgaanisen kemian syventävät työt III, Projektityöt 6 op (voidaan korvata kursilla SMBA811 tai SMBA812, ellei näitä ole sisällytetty aikaisempaan tutkintoon)

Erikoistyö, tutkielma ja kypsyysnäyte, 40 op

KEMS549 Erikoistyö, 24 op

KEMS550 Pro gradu -tutkielma, 16 op

KEMS901 Kypsyysnäyte, 0 op

KEMS903 Tutkielmaseminaari, 0 op

Valinnaiset opinnot 20 – 37 op

Valinnaisia sivuaineopintoja. Työharjoittelua enintään 10 op yhdessä alemman korkeakoulututkinnon kanssa.

	TIETEELLINEN	AMMATILLINEN	SOSIAALINEN	EETTINEN
Tiedot	Maisteri hallitsee oman erikoistumisalansa syvällisesti ja tuntee muut kemian osa-alueet, kemian keskeiset teoriat, historian ja nykysuuntaukset.	Maisteri tietää, mitkä ovat kemian tehtävät teollisuudessa, yrityksissä ja muissa yhteisöissä ja organisaatioissa.	Maisterilla on laaja käsitys siitä, miten kemian teollisuus liittyy yhteiskuntaan ja kemianteollisuuden tuotteet yksilön arkipäivään.	Maisteri hahmottaa kemian alaan liittyvät eettiset ongelmat ja ymmärtää niihin liittyvät erilaiset lähestymistavat ja periaatteet.
Taidot	Maisteri osaa soveltaa kemiallista tietämystä kemiallisten tai tieteellisten ongelmien ratkaisussa ja käsittelyssä.	Maisteri kykenee suunnittelemaan kemiallisia koejärjestelyjä ja valitsemaan ongelman ratkaisuun soveltuvat kemiantekniikat. Maisterilla on edellytykset toimia asiantuntijatehtävissä. Maisteri osaa organisoida ja johtaa työtehtäviä ja kykenee itsenäiseen ja vastuulliseen toimintaan. Lisäksi hän kykenee itsenäiseen päätöksentekoon.	Maisteri pystyy toimimaan asiantuntijana työryhmissä, ammattiryhmissä sekä tieteellisissä ryhmässä ja pystyy viestimään osastaan muille tarvittaessa väkeraalla kielellä. Maisteri hallitsee ihmisten johtamistaidon.	Maisteri tunnistaa käytännössä kemian alaan liittyvät eettiset ongelmat, ja osaa etsiä niihin perustelut ja pystyy soveltamaan niihin eettisesti kestäviä ratkaisumalleja.
Asenteet	Maisteri pystyy kriittisesti arvioimaan kemiallista tietoa ja tuottamaan tieteelliseen ajatteluun perustuvaa tutkimusta.	Maisterilla on valmius hankkia uutta tietoa ja luoda uusia ratkaisumalleja kemian alan muuttuvia ja uusia tilanteita vastaaviksi.	Maisteri tuntee alansa käytännöt ja sopimukset, toimii työssään niiden mukaisesti ja on yhteistyökykyinen.	Maisteri noudattaa eettisiä periaatteita ja pyrkii kehittämään niitä edelleen.

Taulukko 9.2: Kemian laitokselta valmistuvan filosofian maisterin osaamistavoitteet

9.2.6 Kemia sivuaineena

Kemian perusopinnot 25 op

- KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1), 5 op
- KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2), 5 op
- KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
- KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
- KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op

Kemian aineopinnot 35 op

- KEMA201 Analyttinen kemia 1, 3 op
- KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1, 4 op
- KEMA223 Fysikaalinen kemia 1, 4 op
- KEMA237 Orgaaninen kemia osa 1, 4 op
- KEMA210 Analyttisen kemian työt, 4 op
- KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt, 4 op
- KEMA230 Fysikaalisen kemian työt, 4 op
- KEMA239 Orgaanisen kemian työt, 4 op
- Valitaan seuraavista kursseista vähintään yksi
 - KEMA202 Analyttinen kemia 2, 3 op
 - KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2, 3 op
 - KEMA222 Fysikaalinen kemia 2, 4 op
 - KEMA701 Kokeellinen kemia koulussa, 5 op
 - KEMA281 Orgaaninen kemia osa 2, 4 op

Kemian aineopinnot opettajille 35 op

- KEMA201 Analyttinen kemia 1, 3 op
- KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1, 4 op
- KEMA223 Fysikaalinen kemia 1, 4 op
- KEMA237 Orgaaninen kemia osa 1, 4 op
- KEMS701 Kokeellinen kemia koulussa, 5 op
- KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt, 5 op
- Valinnaisia opintoja, 10 op

Valinnaiset opinnot sovitaan kemian aineenopettajakoulutuksen vastuuhenkilön kanssa.

Kemian syventävät opinnot opettajille 60 op

Kemian syventävät opinnot opettajille 38 op sovitaan kemian aineenopettajakoulutuksen vastuuhenkilön kanssa. Erikoistyö 20 op ja seminaari 2 op.

Kemian syventävät opinnot 60 op

Kemian syventävät opinnot valitulta kemian alalta, töitä 10-15 op, 36 op Erikoistyö, 24 op

Kemian perusopinnot nanotieteiden koulutusohjelmassa 29 op

- KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1), 5 op
- KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2), 5 op
- KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia), 4 op
- KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia), 7 op
- KEMP110 Kemian perustyöt, 4 op
- Toinen seuraavista kursseista
 - KEMA222 Fysikaalinen kemia 2, 4 op
 - KEMA237 Orgaaninen kemia, osa 1, 4 op

9.3 Kemian opintojen arvostelu

Kemian opintojaksoista kurssit ja erikoistyö arvostellaan kokonaislukuasteikolla 0 – 5. Alin hyväksytty arvosana on 1. Laboratoriotyöt arvostellaan hyväksytty-hylätty periaatteella.

Kemian perus- ja aineopintokokonaisuuden arvosana määräytyy kokonaisuuteen liitettyjen kurssien keskiarvon mukaan.

Kemian syventävien opintojen kokonaisuuden arvosanaa laskettaessa otetaan huomioon kaikki kokonaisuuteen liitetyt syventävät kurssit ja erikoistyö.

Kemian opintokokonaisuuksien arvolauseet määräytyvät yllämainituilla tavoilla lasketuista keskiarvoista käyttäen arvolauseita välttävä (1.00-1.59), tyydyttävä (1.60-2.49), hyvä (2.50-3.49), kiitettävä (3.50-4.39), erinomainen (4.40-5.00).

Kandidaatin tutkielma arvostellaan hyväksytty – hylätty periaatteella. Pro gradu -tutkielma arvioidaan käyttäen arvolauseita approbatur, lubenter approbatur, non sine laude approbatur, cum laude approbatur, magna cum laude approbatur, eximia cum laude approbatur, laudatur.

9.4 Opintojen ajoitus

Seuraavassa on esitetty opiskelun rungoksi LuK-tutkinnon kemian opintojen ajoitus suunnitelma. Siivuaineiden opiskelu on myös syytä aloittaa jo ensimmäisenä lukuvuonna. Kemian opettajat tekevät lisäksi kasvatustieteen perusopintoja ensimmäisenä lukuvuonna ja toisen lukuvuoden keväällä.

Ensimmäinen syksy

1. jakso 1.9.-22.10.

Alkukeitos

Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)

Kemian perustyöt

Matematiikan propedeuttinen kurssi

Ensimmäinen kevät

1. jakso 10.1. – 11.3.

Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia)

Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)

Epäorgaanisen kemian työt

Matematiikan peruskurssi

Toinen syksy

1. jakso

Analyttinen kemia 1

Orgaaninen kemia

Kemian matemaattiset apuvälineet (v)

Analyttisen kemian työt

Toinen kevät

1. jakso

Fysikaalinen kemia 1

Epäorgaaninen kemia 2

Orgaanisen kemian työt

Kolmas syksy

1. jakso

Fysikaalinen kemia 2

Johdatus puunjalostukseen (v)

Spektroskopian perusteet (v)

Fysikaalisen kemian työt

Kolmas kevät

1. jaksa

Kemian tiedonhankinta

Tutkimusprojekti

Tutkielma ja kypsyysnäyte

2. jakso 25.10.-17.12.

Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)

Kemian perustyöt

2. jakso 14.3. – 20.5.

Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)

Epäorgaaninen kemia 1

Epäorgaanisen kemian työt

2. jakso

Analyttinen kemia 2

Orgaaninen kemia

Analyttisen kemian työt

2. jakso

Johdatus kemian opetukseen (opettajille)

Fysikaalisen kemian työt

Orgaanisen kemian työt

2. jakso

Fysikaalinen kemia 2

2. jaks

Molekyylimallinnus 1 (v)

9.5 Tieteellinen jatkokoulutus

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi otettu voi suorittaa filosofian lisensiaatin (FL) tai filosofian tohtorin (FT) tutkinnot pääaineenaan jokin niistä oppiaineista, joissa tiedekunnassa voi suorittaa maisterin tutkinnon. Filosofian lisensiaatin tutkinnon voi suorittaa päätoimisesti opiskellen kahdessa vuodessa ja tohtorin tutkinnon neljässä vuodessa.

Jatkokoulutukseen hakeuduttaessa opiskelijalla tulee olla suoritettuna ylempi korkeakoulututkinto, ulkomainen koulutus, joka antaa asianomaisessa maassa kelpoisuuden vastaaviin korkeakouluopin-
toihin tai yliopiston muutoin toteamat riittävät tiedot ja valmiudet. Valintakriteereinä ovat menestys aiemmissa opinnoissa, tutkimusaiheen valinta, asiantuntevan ohjauksen saatavuus ja sitoutuminen opintojen suorittamiseen. Jatko-opinto-oikeutta haetaan matemaattis-luonnontieteelliseltä tiedekunnalta jatkokoulutushakemus-lomakkeella, jonka liitteenä tulee olla opintosuunnitelma ja tutkimus-suunnitelma.

Tieteellisen jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy syvällisesti omaan tutkimusalaansa sekä saavuttaa valmiudet tutkimusalan piirissä itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä ja luoda uutta tieteellistä tietoa. Tavoitteena on myös perehtyä hyvin oman alansa kehitykseen, perusongelmiin ja tutkimusmenetelmiin sekä saavuttaa sellainen yleisen tietenteorian ja tutkimusalaansa liittyvien muiden tieteenalojen tuntemus, joka mahdollistaa niiden kehityksen seuraamisen.

Tieteellisen jatkokoulutuksen opintojen tulee tukea tutkimustyötä. Jatko-opinnot ovat 60 opintopisteen laajuiset. Niihin kuuluu vähintään 30 opintopistettä pääaineeseen liittyviä syventävien opintojen tasoisia opintoja ja loput pääainetta ja tutkimustyötä tukevia opintoja. Jatko-opinnot voidaan korvata toisen kemian alan 60 op:n syventävällä sivuainekokonaisuudella mikäli se on tutkimusaiheen kannalta tarpeellista. Jatko-opiskelijoille laaditaan henkilökohtaiset opintosuunnitelmat.

Lisensiaatin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava jatkokoulutuksen opintojen lisäksi lisensiaatintutkimus, jossa opiskelija osoittaa hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaansa sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä. Lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös riittävä määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistavaksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

Tohtorin tutkinnon suorittamiseksi jatkokoulutukseen otetun opiskelijan tulee suorittaa tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot, osoittaa tutkimusalallaan itsenäistä ja kriittistä ajattelua sekä laatia väitöskirja ja puolustaa sitä julkisesti.

Väitöskirjan tulee olla ehjän kokonaisuuden muodostava, julkaisukelpoinen tieteellinen esitys josta-kin kemian alan ongelmasta. Väitöskirja perustuu opiskelijan omaan tutkimukseen. Sen tulee osoittaa, että tekijä hallitsee perusteellisesti esittämänsä asian ja pystyy käsittelemään aihettaan itsenäisesti ja esitystekniikaltaan moitteettomasti. Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä myös riittävä määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistavaksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

9.6 Kemian opetus 2010-2011

Tämä kappale sisältää tietoja kemian opintoihin kuuluvista opintojaksoista lukuvuonna 2010-2011. Kurssien tarkemman aikataulun löydät Korpista sivulta:

<https://korppi.jyu.fi/kotka/course/student/courseSearch.jsp>,
kun kirjoitat hakukenttään kurssin koodin.

Korpista löytyvät tiedot myös muusta opetustarjonnasta.

9.6.1 Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat kemian opintojaksot

Syyslukukausi

Perusopinnot

KEMP010 Alkukeitos

KEMP101 Kemian perusteet 1

KEMP102 Kemian perusteet 2

Aineopinnot

KEMA201 Analyttinen kemia 1

KEMA202 Analyttinen kemia 2

KEMA222 Fysikaalinen kemia 2

KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet

KEMA242 Spektroskopian perusteet

KEMA243 Johdatus puunjalostukseen

KEMA280 Orgaaninen kemia

Syventävät opinnot

KEMS303 Bioepäorgaaninen kemia

KEMS304 Kemiallisten tulosten tarkastelu
tilastollisin menetelmin

KEMS308 Röntgenkristallografia

KEMS401 Kvanttikemia

KEMS404 Valokemia

KEMS407 Pinta- ja kolloidikemia

KEMS507 Käytännön NMR-spektroskopia

KEMS524 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 1

KEMS525 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 2

KEMS528 Fysikaalinen orgaaninen kemia

KEMS540 Molekyylirakenteet ja molekyylin
väliset vuorovaikutukset

KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus

KEMS603 Paperikemia

KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka

KEMS608 Teknillinen kemia

KEMS613 Keittokemikaalien talteenottokemia

KEMS701 Kokeellinen kemia koulussa

KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt

KEMS706 Laboratoriotöiden ohjaaminen
kouluopetuksessa

KEMS812 Energiapolitiikka

Kevätlukukausi

Perusopinnot

KEMP103 Kemian perusteet 3

KEMP105 Kemian perusteet 4

Aineopinnot

KEMA212 epäorgaaninen kemia 2

KEMA211 epäorgaaninen kemia 1

KEMA223 Fysikaalinen kemia 1

KEMA245 Johdatus kemian opetukseen

KEMA246 Molekyylimallinnus 1

Syventävät opinnot

KEMS301 epäorgaanisen kemian syventävä
kurssi

KEMS302 Analyttisen kemian syventävä
kurssi

KEMS309 Termooanalyysin perusteet

KEMS318 Kiinteänolomuodon kemia

KEMS402 Molekyylispektroskopia

KEMS408 Femtokemia

KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa
rakennetutkimuksessa

KEMS514 Supramolekyyliekemia 1

KEMS515 Supramolekyyliekemia 2

KEMS526 Moderni synteettinen orgaaninen
kemia

KEMS558 Luonnonaineiden kemia

KEMA602 Puunjalostuksen kemia

KEMS605 Ympäristökemian analytiikka

KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet

KEMS618 Biomassanalostus

KEMS704 Laboratoriotyöt kemian opetuksessa

KEMS709 Kemian mallit ja visualisointi

KEMS804 Energiateknologian kemia

9.6.2 Kemian perusopinnot

KEMP010 Alkukeitos (2 op)

Opettaja: Mika Pettersson

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1, 1.9.-10.9.2010, YlistöKem4 ja YlistöKem1.

Sisältö: Uusille opiskelijoille tarkoitettu intensiivikurssi, jolla tutustutaan kemian laitokseen ja sen henkilökuntaan. Kurssiin sisältyy laitoksen opetus- ja tutkimustoiminnan esittelyä, kemistin ura vaihtoehtojen esittelyä, opintoneuvontaa sekä opiskelijoiden ja henkilökunnan yhteistä toimintaa. Tarkoituksena on edesauttaa opintojen menestyksekkästä aloitusta. Kurssi koostuu pääosin esitelmistä ja pienryhmyöskentelystä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97957>

KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1) (5 op)

Opettajat: Anni Siitonen, Liisa Antila, Tiina Kiviniemi

Ajankohtaista: Kurssin Kotisivut Kopassa avattu 16.8. Sivuilta löytyy perustietoa kurssista, laskuharjoituksista ja luentojen sisällöt, sekä linkkejä mm. sanakirjoihin.

Aikataulu: syksy 2010, Periodi I. Luennot 32h, 13.9. – 18.10. ma klo 12:15 – 14, ti 10:15 – 12 ja to 8:15 – 10 salissa MaA102. Harjoituksia 8h.

Sisältö: Johdatus yleiseen kemiaan: kemian peruskäsitteet, lämpökemiaa, atomien rakenne, atomien rakenne, molekyylin rakenne, teorit kemiallisesta sidoksesta, erityisesti molekyyliorbitaliteoria, ionit ja ionihelat.

Kirjallisuus: Housecroft, Constable: Chemistry, 4. painos, Pearson, ISBN 978-0-273-71545-0, luvut 1-8. Oppikirja on välttämätön kurssin menestyksekkään suorituksen kannalta. Kurssilla pärjää myös kirjan kolmannelle painokselle (Housecroft & Constable: Chemistry, 3. painos, Pearson), mikäli ei saa uutta käsiinsä. Lukujen sisältö ja numerointi on 3. painoksessa käytännössä sama kuin 4. painoksessa. Kolmatta painosta vanhempia teoksia ei suositella.

Esitiedot: Minimivaatimus lukion pakollinen kemian kurssi.

Tavoite: Tavoitteena on oppia kemian keskeiset peruskäsitteet. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää atomien ja molekyylien perusrakenteen, hallitsee perusermisten, symbolien käytön, perussuureet ja niihin liittyvät yksiköt ja osaa nimetä yhdisteitä. Lisäksi opiskelija osaa tasapainottaa reaktioyhtälöitä, laskea kaasujen ominaisuuksia ideaalikaasulain avulla ja laskea konsentraatiolaskuja. Lisäksi opiskelija hallitsee lämpökemian perusteet. Keskisenä tavoitteena kurssilla on ymmärtää kvalitatiivisesti moderni kvanttimekaniikkaan perustuva malli atomien ja molekyylien elektronisesta rakenteesta (molekyliorbitaliteoria), jonka lisäksi opiskelija osaa myös soveltaa Lewis-teoriaa ja VSEPR-teoriaa molekyylien rakenteen tarkastelussa. Lisäksi opiskelija hallitsee ionihelojen muodostumisen perusteet.

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/avoimet/kemia/kemp101>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=95960>

KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2) (5 op)

Opettajat: Suvi Virtanen, Tiina Kiviniemi, Toni Mäkelä, Lassi Pyykkö

Ajankohtaista: Kurssin kotisivut Kopassa osoitteessa <https://webapps.jyu.fi/koppa/avoimet/kemia/kemp102> on avattu 6.10. Täältä löytyvät laskuharjoituskäytännöt ja -tehtävät sekä luentojen sisällöt ja opettajien yhteystiedot ynnä muuta. Luentokalvat tulevat "riisuttuina versioina" tekijänoikeudellisista syistä Kopan suljetuille sivuille: <https://webapps.jyu.fi/koppa/kurssit/97477>. Aikataullisista syistä luontokalvat saattavat tulla Koppaan vasta luennon jälkeen. Omia muistinpajoja kehoitetaan tekemään oman oppimistyylin mukaisesti.

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 2. Luennot 26h 26.10. – 14.12.2010 ti 10:15-12, ma 8:15-10 salissa MaA102. Harjoituksia 12 h.

Sisältö: Johdatus spektroskopiaan, reaktiokinetiikkaan, kemialliseen tasapainoon, termodynamiikkaan ja sähkökemian.

Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, 4. painos, luvut 11-13, 15-18. Oppikirja on välttämätön kurssin menestyksekkään suorituksen kannalta. Kurssilla pärjää myös kirjan kolmannelle painokselle (Housecroft & Constable: Chemistry, 3. painos, Pearson), mikäli ei saa uutta käsiinsä. Lukujen sisältö ja numerointi on 3. painoksessa käytännössä sama kuin 4. painoksessa. Kolmatta painosta vanhempia teoksia ei suositella.

Tavoite: - ymmärtää aihealueeseen liittyviä käsitteitä ja osata käyttää niitä kuvaamaan havaittavia ilmiöitä – tuntee optisen spektroskopian peruseriaatteen ja hallitsee niiden soveltamisen kemiallisessa analytiikassa – tuntee reaktion nopeuteen vaikuttavat tekijät ja kykenee määrittämään reaktion kertaluokkaa kokeellisista havainnoista – hallitsee happo-emäsreaktioiden kemiallisen ilmiömaailman ja tuntee siihen liittyviä kemiallisia käsitteitä – tuntee kineettisesti ja termodynaamisesti kontrolloidun reaktion perusmekanismit – hallitsee aineen ja energian välisen yhteyden kemiallisessa reaktiossa – osaa soveltaa tasapainovakion ja reaktio-osamäärän käsitteitä kemiallisen reaktion analysoinnissa – osaa kuvata kemiallisen systeemin tilaa termodynaamisen funktioiden avulla – tuntee sähkökemiallisen parin toimintaperiaatteen ja pystyy kuvaamaan sitä kemian merkikielellä.

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/avoimet/kemia/kemp102>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97477>

KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia) (4 op), Epäorgaanisen kemian perusteet

Opettaja: Jussi Valkonen

Ajankohtaista: Mikäli opiskelijan kemian perustiedot eivät riitä kurssin seuraamiseen, suositellaan luettavaksi A.-M. Antila, M. Karppinen, M.-Leskelä, H. Mölsä, M. Pohjakallio: Tekniikan kemia, Edita Publishing, Helsinki

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 28h. 11.1. – 24.2.2011 ti ja to klo 8-10 MaA 102.

Sisältö: pakkaantumisen ja pääryhmien alkuaineiden kemian perusteet

Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, luvut 9 ja 20-23

Esitiedot: KEMP101 ja KEMP102 Mikäli opiskelijan kemian perustiedot eivät riitä kurssin seuraamiseen, suositellaan luettavaksi A.-M. Antila, M. Karppinen, M. Leskelä, H. Mölsä ja M. Pohjakallio: Tekniikan kemia, Edita Publishing, Helsinki

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija tietää aineiden pakkaantumisen perusteet ja ymmärtää periodisen järjestel-

män säännönmukaisuudet. Samoin opiskelija osaa pääryhmien alkuaineiden esiintymisen, niiden eristämisen, tärkeimmät yhdisteet ja reaktiot sekä tärkeimmät käyttökohteet

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~valkonen/kemp103/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97478>

KEMP105 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia) (7 op)

Opettaja: Juhani Huuskonen

Aikataulu: Kevät 2011 jaksot 1 ja 2. 11.1.- 10.5.2011 Luentoja 48h ti 10-12 to 14-16. Laskuharjoituksia 12h. Kaksi välikoetta maaliskuussa ja toukokuussa.

Sisältö: Johdatus orgaanisiin molekyyliin, funktionaalisiin ryhmiin ja niiden reaktioihin. Stereokemian ja orgaanisten reaktioiden perusteet. Substituutio- eliminaatio- ja additioreaktiot sekä perusreaktiomekanismit. Käsiteltävät yhdisteryhmät: alkaanit, alkyylialidit, alkoholit, eetterit, epoksidit, alkeenit ja alkyynit.

Kirjallisuus: J. G. Smith, Organic Chemistry, 2. painos, luvut 1-12.

Esitiedot: Lukion kemia ja kemian perusteet 1 (KEMP101)

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija tuntee orgaanisen kemian ja stereokemian peruskäsitteistön. Opiskelija tunnistaa funktionaaliset ryhmät, orgaanisen kemian perusreaktiotyypit ja -mekanismit sekä kursilla käytävien yhdisteryhmien tyypillisimmät reaktiot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97479>

KEMP110 Kemian perustyöt (4 op), Pääaineopiskelijoille

Opettaja: Ari Väisänen

Ajankohtaista: Töiden aloittamista edeltävät työturvallisuusluennot ja töihinpääsyku-lustelu. Kemian perustyöt tehdään ryhmätöinä 4 tuntia viikossa, yhteensä 40 tuntia. Ryhmiin ilmoittautuminen korpissa 1.9.2010 – 12.9.2010. Ryhmästä saa olla yhden kerran pois ja puuttuva työ suoritetaan joulukuussa järjestettävässä ylimääräisessä ryhmässä.

Aikataulu: Kemian opiskelun syksyllä 2010 aloittaneille tarkoitettu kurssi. Syksy 2010 jaksot 1 ja 2. Luennot 4h ja laboratoriotyöt 4h.

Sisältö: Ioniyhdisteen valmistus, veden pH:n muuttuminen oksidien ja suolojen vaikutuksesta, suolojen liukoisuus, reaktiokineettinen ja lämpökemiallinen työ, orgaanisia synteesiä ja osoitusreaktioita.

Kirjallisuus: Työturvallisuuden kirjallisuutena H. Yrjänheikki (toim.), Laboratorio kehittyvänä työympäristönä sekä luennot. Laboratoriotyöt tehdään monisteen Kemian perustyöt mukaan, jonka voi hankkia Ylistön kirjastosta.

Esitiedot: Työturvallisuuskuulustelu

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee turvalliseen laboratoriotyöskentelyyn liittyvät työtavat. Lisäksi opiskelija tuntee kiinteiden reagensien käsittelyn sekä liuosten tarkan tilavuuden mittaamisen. Opiskelija osaa myös mitata liuoksen pH:n, osoittaa tiettyjen orgaanisten yhdisteryhmien läsnäolon näytteessä sekä tuntee titraustekniikan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97881>

KEMP110 Kemian perustyöt (4 op), Sivuaineopiskelijoille

Opettaja: Ari Väisänen

Ajankohtaista: Töiden aloittamista edeltävät työturvallisuusluennot ja töihinpääsyku-lustelu. Kemian perustyöt tehdään ryhmätöinä 4 tuntia viikossa, yhteensä 40 tuntia. Ryhmiin ilmoittautuminen korpissa 1.12.2010 – 9.1.2011. Ryhmästä saa olla yhden kerran pois ja puuttuva työ suoritetaan toukokuussa järjestettävässä ylimääräisessä ryhmässä.

Aikataulu: Sivuaineopiskelijoille tarkoitettu kurssi. Kevät 2011, jaksot 1 ja 2. Työturvallisuusluennot 4h ja laboratoriotyöt 4h.

Sisältö: Ioniyhdisteen valmistus, veden pH:n muuttuminen oksidien ja suolojen vaikutuksesta, suolojen liukoisuus, reaktiokineettinen ja lämpökemiallinen työ, orgaanisia synteesiä ja osoitusreaktioita. Synthesis of ionic and molecule compound, influence of metal oxides and salts on water pH, solubility of inorganic salts, electrochemical work, reaction kinetic work, thermo chemical work, organic synthesis and demonstration reactions

Kirjallisuus: Työturvallisuuden kirjallisuutena H. Yrjänheikki (toim.), Laboratorio kehittyvänä työympäristönä sekä luennot. Laboratoriotyöt tehdään monisteen Kemian perustyöt mukaan, jonka voi hankkia Ylistön kirjastosta.

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee turvalliseen laboratoriotyöskentelyyn liittyvät työtavat. Lisäksi opiskelija tuntee kiinteiden reagensien käsittelyn sekä liuosten tarkan tilavuuden mittaamisen. Opiskelija osaa myös mitata liuoksen pH:n, osoittaa tiettyjen orgaanisten yhdisteryhmien läsnäolon näytteessä sekä tuntee titraustekniikan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97882>

9.6.3 Kemian aineopinnot

KEMA201 Analyttinen kemia 1 (3 op)

Opettaja: Rose Matilainen

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1. Luennot 20h, 14.9. – 26.10.2010 ti 8-10, ke 14-16 Kem 1. Laskuharjoitukset 8h, 23.9. – 14.10.2010 to 8-10 Kem 1

Sisältö: Aktiivisuus, happo-emäs -tasapainojen kuvaaminen graafisesti, happo-emäs-titraus, titrausvirhe, gravimetria

Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 7. painos, luvut 6-11, 27 sekä luentomateriaali

Esitiedot: kemian perusopinnot

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää aktiivisuus- ja pH-käsitteen aiempaa syvällisemmin sekä osaa käyttää erilaisia graafisia ja laskennallisia tapoja liuosten pH:n ja tasapainokonsentraatioiden selvittämiseen. Lisäksi opiskelija ymmärtää eri titrausmenetelmien teoreettiset perusteet ja

osaa soveltaa tietämystään laboratoriotöihin.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~rosemati/kema201/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97884>

KEMA202 Analyyttinen kemia 2 (3 op)

Opettaja: Rose Matilainen

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 2. Luennot 20h, 9.11. – 7.12.2010 ti 8-10 ja ke 14-16 Kem1. Laskuharjoitukset 8h, 18.11 – 9.12 to 8-10 Kem1.

Sisältö: EDTA -titraus, sähkökemian perusteet, potentiometri, redox-titraus, elektrolyysi, näytteenkäsittely

Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 7. painos, luvut 12,14-17(17.1-17.2), 28 sekä luentomateriaali

Esitiedot: kemian perusopinnot, Analyyttinen kemia 1

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää EDTA- ja redox -titrausten teoreettiset perusteet ja sähkökemian perusteet. Hän ymmärtää myös reaktioiden tasapainovakoiden ja reaktiolle mitattujen kennopotentiaalien välisen yhteyden. Opiskelija osaa soveltaa kurssilla saatuja tietämystään laboratoriotöihin. Lisäksi opiskelija käsittelee näytteenoton ja näytteen esikäsittelyn merkittävyyden saataviin analyysituloksiin.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~rosemati/kema202/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97885>

KEMA210 Analyyttisen kemian työt (4 op)

Opettajat: Petri Seppälä, Anssi Peuronen, Aki Ilander, Manu Lahtinen, Ari Väisänen

Ajankohtaista: Ilmoitaudu sisäänpääsykoulusteluun aina viimeistään tenttiä edeltävä perjantaina kello 10:00 mennessä. Kerran hyväksytytä sisäänpääsykoulustelua ei tarvitse uusia! Sisäänpääsykoulustelun kurssimateriaalina on laboraatioiden työmoniste kokonaisuudessaan. Jos jatkat laboraatiota aikaisemmilta vuosilta, ilmoitaudu laboraatioihin; sisäänpääsykoulustelua ei tarvitse uusia. Syksy 2010 (jaksot 1 ja 2), 13.9-17.12 välisenä aikana Ma, Ti ja Pe klo 8:15-16:15.

Sisältö: Työt sisältävät analyttisiä määrittämenetelmiä ja analyysilaitteiden käyttöä. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. gravimetria, potentiometri, titrimetria, sekä spektroskopiset menetelmät (liekkifotometria, UV/VIS- ja atomiabsorptio-spektrofotometria). Töihin kuuluu sisäänpääsykoulustelua, joka on läpäistävä hyväksytyksi ennen töiden aloittamista. Sisäänpääsykoulustelun lisäksi työt tentitään suullisesti ennen kunkin työn aloittamista. Yhdestä työstä laaditaan työseloste.

Kirjallisuus: KEMA210 Analyyttisen kemian työt -moniste.

Esitiedot: Kemian perustyöt (KEMP110) ja Kemian peruskurssit 1-3 (KEMP101-103) on oltava suoritettuna.

Tavoite: Ymmärtää eri analyysimenetelmiin liittyvät teoreettiset lähtökohdat sekä hallitsee työkohtaisten analyysimenetelmien perustaidot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97886>

KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1 (4 op)

Opettaja: Jussi Valkonen

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 4. Luentoja 24 h, 15.3 – 28.4.2011 ti ja to 8-10 Kem1.

Sisältö: epäorgaanisen kemian nimistö, molekyyliymmetrian perusteet, sitoutuminen, ionihilan rakenne ja energia sekä vedettömät liuottimet

Kirjallisuus: C.E. Housecroft ja A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, 3. painos, luvut 2, 4-7 ja 9.

Esitiedot: KEMP101, KEMP102, KEMP103

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija tuntee epäorgaanisen kemian nimistön perusteet samoin kuin molekyyliymmetrian perusteorian ja sen merkinnät. Edelleen opiskelija ymmärtää usea-atomisten molekyylien sitoutumisen perusteet sekä yksinkertaisten ioniyhdisteiden rakenteet. Myös vedettömien liuottimien perusteet tulevat tutuiksi

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~valkonen/kema211/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97958>

KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2 (3 op)

Opettaja: Reijo Sillanpää

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 24 h. Luennot 11.1. – 16.2., ti ja ke 10-12 Kem1. Loppuko 23.2.11. klo10.00-12.00 Kem1.

Sisältö: Siirtymämetallien kemian perusasioita: sidosteoriat, spektroskopia, reaktiomekanismit, organometal-lyyhdisteet ja 3d-ryhmän metallien kemiaa.

Kirjallisuus: C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, 3. painos, 2007, luvut 20-22, 24 ja 26-27.

Tavoite: Opintojakson jälkeen opiskelijan odotetaan hallitsevan siirtymämetallien kemian perusasiat kuten molekyyliorbitalikaaviot, UV-Vis -spektrien tulkinnan, magnetismin, reaktiomekanismit sekä 3d-metallien organometallien ja koordinaatioyhdisteiden kemiaa.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~resillan/KEMA212>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98033>

KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt (4 op)

Opettajat: Petri Seppälä, Anssi Peuronen, Elina Hautakangas, Ritva Watia, Aki Ilander, Manu Lahtinen, Ari Väisänen

Ajankohtaista: Ilmoitaudu kurssille ilmoittautumisen ohella yhteen laboratorioryhmistä 1-8. Ryhmässä läsnäolo on pakollinen. Jos olet jatkamassa aiemmin kesken jääneitä töitä (ryhmissynteetin tai itsenäisen vaiheen osalta; työt 6-13) ilmoitaudu ryhmään "jatkatava". Töihin liittyvä kursinoniste (KEMA220 epäorgaanisen kemian aineopintojen työt) on myynnissä Tammikuun alkupuolella 2011 Ylistöirinteen kirjastossa. Kurssissa

pidetään opetustauko pääsiäisviikoilla 16 ja 17.

Sisältö: Työt jakautuvat kahteen osaan, joista alkuosa tehdään opetusryhmässä (2 x 4h /vk 6-7 viikon ajan) ryhmäkohtaisia aikoja noudattaen ja jälkimmäinen osa tehdään itsenäisesti (6-8 viikon ajan). Itsenäisessä vaiheessa töitä voi tehdä omaan tahtiin osaston laboratorion aukioloaikoina (Ma, Ti ja Pe 8:15-16:15). Ryhmävaiheessa käsitellään epäorgaanista kvalitatiivista analyysyä ja yksinkertaisia synteesejä. Itsenäisessä vaiheessa syntetisoidaan useita epäorgaanisia yhdisteitä ja perehdytään niiden avulla erilaisiin analyysimenetelmiin mm. infrapunaspektroskopia, ohutkerrosromatografia. Itsenäisen vaiheen työt (4 kpl) tentitään suullisesti ennen kunkin työn aloittamista. Jokaisesta työstä laaditaan työseloste.

Kirjallisuus: KEMA220 Epäorgaanisen kemian aineopintojen työt –moniste.

Esitiedot: Kemian perustyyt (KEMP110) ja Kemian perusteet 1–2 (KEMP110-102)

Tavoite: Osata eri analyysimenetelmiin/synteetikoihin liittyvät teoreettiset lähtökohdat sekä hallitse työkohtaisten analyysimenetelmien ja synteetikoihin perustaidot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97887>

KEMA223 Fysikaalinen kemia 1 (4 op)

Opettajat: Hannu Häkkinen, Mika Pettersson

Aikataulu: Kevät 2011 jaksot. Luennot 32h 11.1 – 3.3.2011 ti 12-14, to 10-12 Kem1. Ohjaukset 16h 17.1 – 14.3.2011 ma 14-16 Kem1, laskuharjoitukset 16h.

Sisältö: kemiallinen termodynamiikka, puhtaan aineen faasimuutokset, kahden aineen seokset, kemiallinen tasapaino, kineettinen kaasuteoria, reaktiokinetiikka

Kirjallisuus: P.W. Atkins, J. De Paula, Physical Chemistry, 8. painos, luvut 1-7, 21-22

Esitiedot: Kemian perusteet 1-4. Matemaattisiksi esitiedoiksi suositellaan kemian matemaattiset apuvälit (kema241) tai fysiikan matemaattiset menetelmät I (fysp100).

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää aineen olomuotoihin ja niiden muutoksiin liittyvän termodynamiikan ja kemiallisen tasapainon käsitteen ja osaa soveltaa tietoa yksinkertaisten reaktioiden kineetiikan analysoinnissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98048>

KEMA222 Fysikaalinen kemia 2 (4 op)

Opettajat: Jenni Andersin, Henrik Kunttu

Aikataulu: Syksy 2010 jaksot 1, Luennot 32h 2.9 – 21.10 to 10-12 ja ma 10-12 Kem1, poikkeus luento myös pe 3.9 klo 10-12 Kem1. Laskuharjoitukset 14h.

Sisältö: Kvanttimekaniikan perusteet, atomien rakenne ja spektrit, molekyyliorbitaalit, molekyyli-spektroskopian perusteet (rotaatio-, värähtely-, elektronispektroskopia, magneettinen resonanssispektroskopia).

Kirjallisuus: Atkins' Physical Chemistry, 8. painos

Tavoite: Ymmärtää kvanttimekaniikan teoriarakennetta (aaltofunktio, operaattori, todennäköisyyslaskenta) ja teorian yhteyttä kokeellisiin havaintoihin. Soveltaa teoriaa yksinkertaisiin mallisysteemeihin (hiukkanen laatikossa, jäykkä pyörä, harmoninen värähtelijä). Ymmärtää kvanttimekaniikan yhteyden spektroskopiaan (energiatasot, siirtymät). Ymmärtää sähkömagneettisen säteilyn vaikutus molekyyliin sisäisiin vapausasteisiin. Ymmärtää mitä informaatiota eri spektroskopian lajeilla voidaan saada molekyylistä. Tulkitä yksinkertaisia optisia ja NMR spektrejä.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~hekunttu/fyskem2/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98054>

KEMA230 Fysikaalisen kemian työt (4 op)

Opettajat: Saara Kaski, Jukka Aumanen, Tiina Kiviniemi, Viivi Aumanen

Aikataulu: Laboratorion aukioloajat: Syksy 2010, jaksot 1 10.9.-22.10. pe klo 8-16 ja jaksot 2 25.10.-22.12. ma, ke ja pe klo 8-16. Kevät 2011, jaksot 1 10.1.-11.3. pe klo 8-16 ja jaksot 2 sekä kesä 14.3.-22.6. ma, ke ja pe klo 8-16

Sisältö: Laboratoriotöissä opetellaan fysikaalisen kemian keskeisiä käsitteitä ja ilmiöitä omien kokeellisten havaintojen perusteella. Termodynamiikan, kineetiikan, sähkökemian, faasimuutosten ja spektroskopian töitä ja kirjalliset työselostukset.

Kirjallisuus: Erilliset kirjalliset työohjeet, yleisohjeet fysikaalisen kemian laboratoriotöihin. Katso www-sivut!

Esitiedot: Fysikaalinen kemia 1 tai 2 (KEMA223 tai KEMA222) sekä Kemian perustyyt (KEMP110).

Tavoite: Fysikaalisen kemian teorioiden ja mallien todentaminen sekä niiden yhdistäminen käytännössä mitattaviin ilmiöihin. Mittauspöytäkirjan ja työselostuksen laatiminen sekä mittauksen tarkkuuden ja tuloksen luotettavuuden arvioiminen.

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/avoimet/kemia/kema230>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97964>

KEMA280 Orgaaninen kemia (8 op)

Opettaja: Maija Nissinen

Ajankohtaista: The course can be taken in English as a book exam. Please consult the lecturer in advance.

Aikataulu: Syksy 2010 jaksot 1 ja 2. Luennot 56h 6.9 – 1.12.2010 ma ja ti 12-14 Kem1. Laskuharjoitukset 12h

Sisältö: NMR-spektroskopian perusteet, radikaalireaktiot, konjugaatio ja resonanssi, aromaattisuus ja elektrofiilinen aromaattinen substituoitio, karboksyylihapot ja niiden johdannaiset, aldehydit ja ketonit, karbonyyliyhdisteiden kemia: organometallireagenssit, hapetus ja pelkistys, nukleofiilinen

additio ja substituoitu, α -hiilen substituoitnoreaktiot; amiinit. Sivuaineopiskelijat voivat suorittaa joko kurssin alkuosan KEMA237 (4 op) tai koko kurssin. Kurssin KEMA237 voi myös myöhemmin täydentää kurssiksi KEMA280 suorittamalla kurssin loppuosan.

Kirjallisuus: J. G. Smith, Organic Chemistry, 2. painos (2007) luvut 14-23 ja 25.

Esitiedot: Kemian peruskurssi 4 KEMP105

Tavoite: Opiskelija osaa tulkita yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden ¹H ja ¹³C NMR-spektrejä ja suunnitella yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden synteesiä kurssilla opittujen reaktioiden avulla. Opiskelija tuntee orgaanisen kemian funktionaaliset ryhmät sekä niiden fyysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteet (happamuus ja emäksisyys, molekyylien polaarisuus ja sen vaikutus reaktiivisuuteen ja fyysikaalisiin ominaisuuksiin). Opiskelija ymmärtää aromaattisuuden, konjugaation ja resonanssin käsitteet sekä NMR-spektroskopian perusteet.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98036>

KEMA237 Orgaaninen kemia osa 1 (4 op), Sivuaineopiskelijoille

Opettaja: Maija Nissinen

Ajankohtaista: Sivuaineopiskelijat voivat suorittaa joko kurssin alkuosan KEMA237 (4 op) tai koko kurssin KEMA280. Kurssin KEMA237 voi myös myöhemmin täydentää kurssiksi KEMA280 suorittamalla kurssin loppuosan (KEMA238).

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1. Luennot 28 h YlistöKem 1, laskuharjoitukset 6 h. 6.9.-20.10. ma ja ti 12-14 KEM1. Laskuharjoitukset.

Sisältö: NMR-spektroskopian perusteet, radikaalireaktiot, konjugaatio ja resonanssi, aromaattisuus ja elektrofiilinen aromaattinen substituoitu.

Kirjallisuus: Janice Gorzynski Smith, Organic Chemistry, 2. painos (int. ed.), McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-128665-7 kappaleet 14 -18 sekä luvusta 25 kappaleet 25.13-25.17

Esitiedot: Kemian perusteet 4 (KEMP105) tai vastaava

Tavoite: Opiskelija osaa tulkita yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden ¹H ja ¹³C NMR-spektrejä ja suunnitella yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden synteesiä kurssilla opittujen reaktioiden avulla. Opiskelija ymmärtää aromaattisuuden, konjugaation ja resonanssin käsitteet sekä NMR-spektroskopian perusteet.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101065>

KEMA238 Orgaaninen kemia osa 2 (3 op), Sivuaineopiskelijoille

Opettaja: Maija Nissinen

Ajankohtaista: KEMA238 (4 op) on tarkoitettu kurssin KEMA237 suorittaneille sivuaineopiskelijoille, jotka haluavat täydentää myöhemmin kurssia KEMA237 kurssiksi KEMA280. Halutessasi täydentää aiemmin suoritettua kurssia KEMA237, ota yhteyttä luennostijan. HUOM! Syksyllä 2010 aloittava sivuaineopiskelija: Jos aiot suorittaa koko kurssin, ilmoitaudu SUORAAN KURSSILLE KEMA280!

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 2, 25.10.-1.12. Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 6 h.

Sisältö: Karbonyyliyhdisteiden kemia: aldehydiden ja ketonien nukleofiilinen additio, karboksyyliyhappojen ja niiden johdannaisen nukleofiilinen asyylisubstituoitu, alfa-hiilen substituoitnoreaktiot, karbonylikondensaatio, amiinit.

Kirjallisuus: J.G. Smith, Organic Chemistry, 2. painos (2007), luvut 19-23 ja 25.

Esitiedot: Kemian perusteet 4 (KEMP105)

Tavoite: Opiskelija osaa suunnitella yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden synteesiä kurssilla opittujen reaktioiden avulla. Opiskelija tuntee orgaanisen kemian funktionaaliset ryhmät sekä niiden fyysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteet.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101066>

KEMA239 Orgaanisen kemian työt (4 op)

Opettajat: Tanja Lahtinen, Juha Koivukorpi, Juhani Huuskonen

Ajankohtaista: Orgaanisen kemian aineopintojen töitä on mahdollista tehdä kevätlukukautena (jaksot 1 ja 2) Töiden aloittamista edeltävät työhönjohdatuskurssi (sis. Luennot (4*2h=8h) ja laboratorioharjoitus (1 päivä=8 h)) ja töihinpääsykuulustelu (voimassa 2 kk), kuulustelua ei tarvitse suorittaa heti työhönjohdatuskurssin jälkeen vaan se kannattaa suorittaa vasta ennen aineopintojen laboratoriotöiden aloittamista. Työhönjohdatuskurssi on pakollinen (luennoilla ja harjoitustyössä läsnäolopakko) ja se suoritetaan ennen orgaanisen kemian töiden aloittamista. Orgaanisen kemian työt tehdään itsenäisesti orgaanisen kemian osaston laboratoriossa. Työhönjohdatuskurssille ja orgaanisen kemian töihin ilmoittautuminen tehdään korpissa.

Aikataulu: Johdatus orgaanisen kemian aineopintoihin luennot+harjoitustyö pidetään keväällä 2011 jaksossa 1, 10.1-31.1.11. Orgaanisen kemian aineopintojen laboratoriotöitä voi suorittaa kevätlukukautena 2011 jaksot 1 ja 2, 16.6.2011 asti (paitsi viikot 16 ja 17), eli oppilaslaboratorio on auki 31.1.-16.6.11 ma-to klo:8-16 (paitsi viikot 16-17).

Sisältö: Ennen laboratoriotöiden aloittamista on suoritettava läsnäolopakollinen (luennot+harjoitustyö+töihinpääsykuulustelu) työhönjohdatuskurssi, jonka jälkeen tehdään ohjeiden mukaisia synteesiä, joissa tutustutaan tavallisimpiin työmenetelmiin ja välineisiin sekä spektrometrisiin menetelmiin (NMR ja IR)

Kirjallisuus: Moniste, Johdatus orgaanisen kemian aineopintojen työmenetelmiin (Tanja Lahtinen 2009). Monistetta voi ostaa Ylistörinteen kirjastosta.

Esitiedot: Työhönjohdatuskurssi: Kemian perusteet 1-2 ja 4 (KEMP101-102, 105). Orgaanisen kemian laboratoriotyöt: Orgaanisen kemian 1 (KEMA237) tai Orgaanisen kemian (KEMA236/KEMA280) hyväksyty suoritus, Työhönjohdatuskurssi + töihinpääsykuulustelu sekä Kemian perustyyt (KEMP110).

Tavoite: Kurssin tavoitteena on antaa tietoa, jotta turvallinen työskentely laboratoriossa edellyttää. Harjoitustöissä opiskelija oppii käyttämään or-

gaanisen kemian perustäydälineitö, kuten refluksointi- ja tiisulälaitteistöjä sekä yksinkertaisia laboratorioläitteitä, kuten IR ja GC-läitteistöjä. Töiden tävöitteenä on sekä käytännön laboratoriotöyön perusmenetelmien oppiminen että menetelmien yhdistäminen orgaanisiin reaktiomekanismeihin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98038>

KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet (5 op)

Opettaja: Toni Kiljunen

Aikataulu: Syksy 2010 jakso 1. Luennot 8.9. – 18.10.2010 ke 10-12 ja ma 8-10 Kem 1. Demot 14.9. – 19.10.2010 klo 10-12 Kem 1.

Sisältö: Differentiaali- ja integraalilaskentaa, sarjoja ja muunnoksia, operaattori- ja matriisialgebräa.

Kirjallisuus: D. A. McQuarrie: Mathematics for Physical Chemistry

Esitiedot: pitkä matematiikka tai propedeutiset MATY010

Tavoite: Otetaan peruslaskutoimitukset haltuun, kehitetään laskurutiinia lukuisissa derivointia ja integrointia vaativissa harjoituksissa, ja tutustutaan fyysikaalisen kemian aineopintojen tärkeimpiin laskumenetelmiin. Opiskelija voi varsinaisilla asiakursseilla sitten keskittyä itse ilmiömaailmaan, kun vaadittava laskukoneisto on tässä rakennettu jo valmiiksi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98078>

KEMA242 Spektroskopian perusteet (5 op)

Opettaja: Erkki Kolehmainen

Ajankohtaista: Kurssilla on yhteiset luennot kurssin KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa kanssa, mutta eri tentti.

Aikataulu: Syksy 2010, jakso 1. Luennot 26 h sisältäen spekttrinlaskintaharjoitukset, 7.9.-21.10, ti 14-16 ja to 14-16, YlistöKem2.

Sisältö: NMR-, värähdys- (IR ja Raman), elektroni- (UV, Vis, CD, ORD) spektroskopiat ja massaspektrometria (EI, CI, ESI-, MALDI-TOF) ja niiden soveltaminen orgaanisessa rakennetutkimuksessa luentojen ja integroitujen harjoitustehtävien perusteella.

Kirjallisuus: J.B. Lambert, H.F. Shurwell, D.A. Lightner, R.G. Cooks, Organic Structural Spectroscopy, J.G. Smith, Organic Chemistry, 1. painos (2006), luvut 14-15 sekä luentomateriaali.

Esitiedot: Orgaaninen kemia (KEMA236/280)

Tavoite: -oppia ja ymmärtää eri spektroskooppisten menetelmien (NMR, IR, Raman, UV-vis, CD, ORD) kannalta keskeisen kvantiteoria ja eri spektroskooppisten menetelmien erityispiirteet -oppia ja ymmärtää massaspektrometrian periaate ja sen eri ionisaatiotekniikat (EI, CI, DI, SI) sekä niillä saatavan tiedon erot -oppia yhdistämään ja soveltamaan eri tekniikoilla saatava tieto yksinkertaisissa rakennanalyytisissä ongelmissa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98079>

KEMA243 Johdatus puunjalostukseen (5 op)

Opettaja: Jukka-Pekka Isoaho

Aikataulu: Syksy 2010 jakso 1. Luennot 2.9 – 21.10.2010 ti ja to 10-12 Kem3

Sisältö: Puunjalostusprosessien yleiskuva – raaka-aineet, puun mekaaniset ja kemialliset jalostusmenetelmät sekä tuotteet. Trendit globaalissa metsäteollisuudessa, Suomen metsäklusteri, puun käyttö bioenergian lähteenä. Lisäksi järjestetään vierailu puuta jalostavaan teollisuuslaitokseen.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Tavoite: Perehdyttää opiskelija soveltavan kemian osaston tutkimuksen ja opetuksen aihealueisiin. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää eri jalostusmenetelmien väliset erot ja osaa luokitella prosesseista saatavien lopputuotteiden perusteella niiden käyttötarkoitukset. Lisäksi opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä puunjalostusteollisuuden vallitsevasta nykytilasta Suomessa ja globaalissa ympäristössä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98083>

KEMA245 Johdatus kemian opetukseen (3 op)

Opettaja: Jan Lundell

Aikataulu: Kevät 2010, jakso 2, ti 10-12

Sisältö: Kurssi toimii johdantokursina tuleviin kemian opettajan opintoihin. Kurssin tarkoituksena on antaa yleiskuva kemian opetuksesta, kemian oppimisesta, kemian opettajan työstä, tuleviin kemian opetuksen kursseihin sekä motivoida kemian opettajan työhön. Kurssia suositellaan toisen vuosikurssin opiskelijoille, mutta myös opiskelijoille, jotka harkitsevat kemian opettajaksi opiskelua.

Kirjallisuus: Jaetaan lähitapaamisissa.

Tavoite: - tuntee kemian opetukseen ja sen tutkimukseen liittyvää kirjallisuutta ja tietolähteitä – ymmärtää kemian opettajan työhön liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia – ymmärtää kemiallisen tiedon rakenteellisen kolmitason ja miten sitä voidaan soveltaa kemian opetuksen ja oppimisen tukena ja kehittämisessä – osaa tehdä pienimuotoisen opetuksen tutkimuksen

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97961>

KEMA246 Molekyylimallinnus I (5 op)

Opettaja: Heikki Tuononen

Aikataulu: Kevät 2011, jakso 4. Luennot ti ja to 12-14 Kem3

Sisältö: Laskennallisen kemian ja molekyylimallinnuksen perusmenetelmät ja -ohjelmistot.

Kirjallisuus: Luentomoniste.

Esitiedot: Kemian perusopinnot ja Fysikaalinen kemia II (KEMA222).

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelijalla on teoreettinen perustietämys yleisimmistä laskennallisen kemian menetelmistä sekä niiden soveltamisesta

molekyyllimallinnuksessa. Opiskelija ymmärtää käsiteltyjen menetelmien erot ja osaa nimetä menetelmien tärkeimmät sovelluskohteet. Luento-opetuksen lisäksi opiskelija tutustuu kurssiin kuuluvissa ohjatussa demonstraatioissa molekyyllimallinnuksessa käytettäviin ohjelmistoihin sekä harjoittelee niiden itsenäistä käyttöä. Kurssin avulla opiskelija saavuttaa hyvät valmiudet tutustua aihealueeseen syvällisemmin joko itsenäisesti tai osallistumalla syventävälle kurssille.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98081>

KEMY003 Kemian tiedonhankinta (1 op)

Opettajat: Liisa Halttunen-Keyriläinen, Jan Lundell

Ajankohtaista: Suositus: kurssille osallistutaan vasta, kun kandidaatintutkimelman aihe on selvillä. Harjoitukset ja ryhmäin jako sovitaan luentojen alussa.

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 10 h ja harjoitukset 6 h pienryhmissä. Aikataulu alustava on tuleen tarkentumaan lähempänä kurssia.

Sisältö: Johdantoa tieteellisiin julkaisukäytänteisiin ja tiedonhakuun. Jyväskylän yliopistossa käytettävissä olevat sähköiset ja painetut tiedonlähteet ja niiden käyttö.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99237>

9.6.4 Kemian syventävät opinnot

9.6.4.1 Epäorgaaninen ja analyttinen kemia

KEMS301 Epäorgaanisen kemian syventävä kurssi (8 op), Tentittävä kurssi lukuvuonna 2010 – 2011

Opettaja: Reijo Sillanpää

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 52 h. Luennot 11.1. – 10.3.10 ti 10-12, Kem3, ke ja to 8-10, Kem2. Välikokeet 11.2.10 klo 9 MaA102 ja 18.3.10 klo 9 MaA102.

Sisältö: Ryhmäteorian kemialliset sovellukset. Koordinaatio- ja organometallikemian teoriat, metallikompleksien kineetiikkaa, metallikompleksien elektronispektroskopiaa, monytimiset metallikompleksit, soveltava epäorgaanista kemiaa, metallikompleksit katalyytteinä. Edellävät opinnot: Epäorgaanisen kemian ai-neopinnot.

Kirjallisuus: Luennot ja G. L. Miessler, D. A. Tarr, Inorganic Chemistry, 3. painos, 2004, soveltuvin osin.

Tavoite: Opintojakson jälkeen opiskelijan odotetaan osaavan epäorgaanista kemiaa syvällisesti kuten epäorgaanisten molekyylien rakenteiden ja ominaisuuksien selittämisen symmetrian avulla, kompleksiyhdisteiden kineetiikkaa ja niiden katalyyttisten ominaisuuksien ymmärtämistä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99301>

KEMS302 Analyttisen kemian syventävä kurssi (8 op)

Opettaja: Rose Matilainen

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 11.1 – 11.3.2011 ti ja pe 8-10 sekä ke 14-16 Kem2

Sisältö: Voltametria, UV/VIS-, AAS- ja ICP-spektroskopia, kromatografia, kapillaarielektroforeesi, virhetyypit analytiikassa. Kurssiin sisältyy pakollinen kirjallisuusreferaatti, joka esitetään myös suullisesti kurssin lopulla.

Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 7. painos, luvut 17(17.3-17.6)-26 sekä luentomateriaali

Esitiedot: Analyttinen kemia 1 (KEMA201), Analyttinen kemia 2 (KEMA202) ja Epäorgaaninen kemia 1 (KEMA211)

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee edistyneimpien analyysitekniikoiden teoreettiset perusteet, ymmärtää analyyseihin liittyvät virhemahdollisuudet sekä häiriötekijät ja osaa reagoida niihin tarvittaessa. Lisäksi opiskelija osaa arvioida analyysitekniikan soveltuvuutta erityyppisiin näyttemittauksiin ja valita oikean mittaustekniikan. Opiskelija osaa myös arvioida eri analyysitekniikoiden hyviä ja huonoja puolia sekä luoda analyttisiä menetelmiä ongelmallisiin näytetaustoihin.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~rosemati/kems302/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98668>

KEMS303 Bioepäorgaaninen kemia (4 op)

Opettaja: Reijo Sillanpää

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 2 Luennot 26.10 – 7.12.2010 ti 12-14 ja ke 10-12 Kem3.

Sisältö: Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija bioepäorgaanisen kemian perusteisiin. Luennoilla käsitellään sellaisia biologisia ja biokemiallisia systeemejä, joihin metalli-ionit osallistuvat. Tarkasteltavia aiheita ovat mm. metallo-proteiinit ja -entsyymit, porfyriinit, hapen kuljetus ja varastointi, biomineraalisatio, metalli-ionien ja nukleiinihappojen väliset vuorovaikutukset ja metalliyhdisteet lääkeaineina.

Kirjallisuus: Luennot ja S.J. Lippard, J.M. Berg, Principles of Bioinorganic Chemistry, 1994, W. Kaim, B. Schwederski, Bioinorganic Chemistry, Inorganic Elements in the Chemistry of Life, 1994, molemmat kirjat soveltuvin osin.

Tavoite: Opintojakson jälkeen opiskelijan odotetaan ymmärtävän bioepäorgaanisen kemian perusteet. Kurssilla jälkeen opiskelijan tulisi ymmärtää miten metalli-ionit toimivat biologisissa systeemeissä ja miten voidaan kontrolloida metalli-ionien vaikutuksia biologisissa systeemeissä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98092>

KEMS304 Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin (4 op)

Opettaja: Ari Väisänen

Sisältö: Virhetyyppit ja niiden lähteet, keskiarvo ja –hajonta, luotettavuustestit, ulkopuolisten arvojen toteaminen, kalibrointi ja lineaarinen regressio, merkitsevyytestit ja varianssianalyysi.

Kirjallisuus: J.C. Miller, J.N. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry sekä luentomateriaali

Esitiedot: Analyttinen kemia 1 (KEMA201), Analyttinen kemia 2 (KEMA202) ja Epäorgaaninen kemia 1 (KEMA211)

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija kykenee päättämään analyysituloksiin liittyvät virhetekijät ja arvioimaan kriittisesti niiden vaikutusta mittaustuloksiin. Opiskelija kykenee myös vertaamaan eri analyysimenetelmillä mitattuja tuloksia toisiinsa ja tekemään johtopäätöksiä tulosten käyttökelpoisuudesta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=97883>

KEMS307 Raskasmetallien ympäristökemia ja -analytiikka (4 op), Tentittävä kurssi lukuvuonna 2010 – 2011

Opettaja: Ari Väisänen

Ajankohtaista: Tentistä sovittava etukäteen tentaattorin kanssa.

Sisältö: Raskasmetallien liukoisuus ja myrkyllisyys ympäristössä, biogeokemia, näytteenotto ja näytteen liuottus, analyysimenetelmät, biosaataavuutta ennustavat kemialliset menetelmät.

Kirjallisuus: Sovitaan tentaattorin kanssa.

Esitiedot: Kemian perusopinnot. Suositellaan Analyttinen kemia 1-2 (KEMA201-202).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99302>

KEMS308 Röntgenkristallografia (6 op), Röntgenkristallografian perusteet

Opettaja: Jussi Valkonen

Aikataulu: Syksy 2010 jakso 1. Luennot 7.9 – 11.11.2010 ti ja to 8-10 Kem2

Kirjallisuus: luentomoniste, ladattavissa verkosta

Esitiedot: Kemian aineopinnot.

Tavoite: Opiskelija tietää röntgensäteilyn tuottamisen ja ymmärtää, kuinka hila, alkeiskoppi ja symmetria muodostavat avaruusryhmit. Edelleen opiskelija ymmärtää, kuinka röntgensäteily heijastuu kiteisestä aineesta ja kuinka sen intensiteetti muodostuu. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee pulveridiffraktiolaitteen ja yksikidediffraktiolaitteen ja osaa yksinkertaisessa tapauksessa ratkaista yhdisteen kiderakenteen.

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~valkonen/kems308/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98093>

KEMS309 Termooanalyysin perusteet (4 op)

Opettaja: Manu Lahtinen

Ajankohtaista: Tentistä sovitaan tentaattori Manu Lahtisen kanssa.

Aikataulu: Kevät 2011, jakso 2. Luennot 15.3 – 24.5.2011 ti ja to 12-14 Kem2

Sisältö: Termogravimetrian (TG), differentiaalisen pyyhkäisykalorimetrian (DSC), differentiaalisen termisen analyysin (DTA) ja termomekaanisen analyysin (TMA) mittaustekniikan perusteet, -laitteistot ja sovellutukset. Kurssiin sisältyy harjoitustehtäviä sekä laitedemostraatioita.

Kirjallisuus: Kurssimateriaali; lisäaineistona alan kirjallisuus; tenttikirjana: P.J. Haines, Principles of thermal analysis and calorimetry.

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa selittää termogravimetrian ja pyyhkäisykalorimetrian teoreettiset perusteet, ja hallitsee käytännön mittaustekniikan perustasoilla sekä TG:n että DSC:n osalta. Tiedostaa mittaustapahtumassa vaikuttavien laite- ja näytekohtaisten muuttujien olemassaolon, osaa selittää niiden keskinäisen yhteisvaikutuksen yksittäiseen mittaustulokseen, sekä soveltaa tietoa optimaalisen mittaustuloksen saavuttamiseksi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70403>

kems318 Kiinteän olomuodon kemia (4 op), intensiivikurssi

Ajankohtaista: Luennoi prof. Risto Laitinen Oulun yliopisto

Aikataulu: Kevät 2011, intensiivikurssina 30.3 – 8.4.2011

Sisältö: Kiinteän olomuodon kemian tutkimus

Esitiedot: Aineopinnot

Kurssin kotisivu: <http://users.jyu.fi/~valkonen/kems318/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98164>

KEMS348 Epäorgaanisen ja analyttisen kemian syventävät harjoitustyöt (10 op)

Aikataulu: Syventävien opintojen harjoitustyötä voi tehdä kaikilla jaksoilla syys-, kevät ja kesälukukaudella laboratorioiden aukioloaikoina (kuluvan syksyn osalta 14.9-18.12.2010 välisenä aikana), pääsääntöisesti ma-pe 8-16.

Sisältö: Työt sisältävät erilaisia analyttisiä määrittäksiä, epäorgaanisia synteesejä, laitetöitä ja osallistumista tutkimusryhmän työskentelyyn. Toihin liittyviä tutkimusmenetelmiä ovat mm. atomiabsorptio-, plasmaemissio-, UV/Vis- ja infrapunaspektroskopiat, molekyylimallitus, nestekromatografia, termogravimetria ja röntgenjauhediffraktio. Jokaisella työllä on oma ohjaajansa. Työn toteutuksesta ja aikataulusta on sovittava kunkin työn ohjaajan kanssa. Jokaisesta työstä laaditaan työselostus. Lista töistä on nähtävissä osaston ilmoitustalulla (3 ja 4 krs.).

Kirjallisuus: Yksittäiset työohjeet ja alan kirjallisuus.

Esitiedot: Epäorgaanisen ja analyttisen kemian aineopinnot (KEMA201, 202, 210, 211, 212, 220) on oltava suoritettuna.

Tavoite: Omaksua eri analyysimenetelmiin/ syntetiikkaan liittyvät teoreettiset lähtökohdat sekä työkohtaisten menetelmien käyttöön liittyvät perustaidot.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101072>

KEMS349 Epäorgaanisen ja analyttisen kemian erikoistyö (24 op)

Ajankohtaista: Ilmoittaudu korpin lisäksi myös työnohjaajalle.

Aikataulu: lukukausi 2010-2011.

Sisältö: Erikoistyössä syvennyttään valitun pääaineen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Epäorgaanisen ja analyttisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS348) sekä Epäorgaanisen kemian (KEMS301) tai Analyttisen kemian syventäväkurssi on oltava suoritettuna.

Tavoite: omaksua tutkimukseen liittyvä syntetiikka sekä tutkimuksen kannalta oleellisten analyysimenetelmien hallinta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101071>

9.6.4.2 Fysikaalinen kemia

KEMS401 Kvanttikemia (7 op)

Opettajat: Eero Hulkko, Karoliina Honkala

Aikataulu: Syksy 2010 jakso 1. Luennot 7.9 – 18.11.2010 ti ja to 12-14.

Sisältö: Kvanttimekaniikan perusteet: operaattorit, ominaisarvoyhtälöt, kommutaattorit, Schrödingerin yhtälö, Harmoninen värähtelijä, vetyatomi, häirioteoria, variaatioteoria, sähkömagneettisen säteilyn absorptio ja emissio, tiheysmatriisiformalismien perusteet, impulssimomentti ja elektronin spin.

Kirjallisuus: Michael D. Fayerin kirja Elements of quantum mechanics ja luennoilla jaettava materiaalia

Esitiedot: KEMA222 ja KEMA241 tai vastaavat tiedot sekä suositellaan FYSP100

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää kvanttimekaniikan teoriarakenteita entistä syvällisemmin. Hän on perehtynyt Diracin bra- ja ket-formalismiin ja osaa soveltaa sitä erilaisiin ongelmiin. Lisäksi hän osaa ratkaista yksinkertaisia kvanttimekaniikan ongelmia aaltomekaniikan avulla sekä tarkasti että käyttäen erilaisia approksimatiivisia menetelmiä. Hän on myös perehtynyt tiheysmatriisiformalismiin ja sen soveltamiseen. Hän osaa soveltaa häirioteoriaa ja tiheysmatriisiformalismia sähkömagneettisen säteilyn ja atomin/molekyylin väliseen vuorovaikutukseen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98160>

KEMS402 Molekyylispektroskopia (7 op)

Opettaja: Mika Pettersson

Sisältö: Molekyylispektroskopian teoreettiset perusteet, symmetria ja ryhmäteoria, rotaatio-, värähdys- ja elektroninen spektroskopia, infrapuna, Raman, UV/VIS absorptio ja fluoresenssi. Tarvittaessa kurssi luennoidaan englanniksi.

Kirjallisuus: Hollas: Modern spectroscopy, 4. painos, Wiley, ISBN: 978-0-470-84416-8.

Esitiedot: Fysikaalinen kemia 2 (KEMA222) tai vastaavat tiedot

Tavoite: Opiskelija ymmärtää molekyylin kvanttimekaanisen tilarakenteen ja sen mittaamisen spektroskopian avulla. Hän osaa luokitella molekyylit eri symmetriaryhmiin ja osaa käyttää symmetriaa ja ryhmäteoriaa sallittujen siirtymien määrittämiseksi. Hän osaa tulkita värähdys- rotaatio- ja elektronisia spektrejä ja määrittää niistä spektroskopisia parametrejä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98162>

KEMS404 Valokemia (7 op)

Opettaja: Mika Pettersson

Sisältö: Valon ja aineen vuorovaikutus, absorptio, fluoresenssi, fosforesenssi, molekyylin viritystilat, viritysenergian jakaantuminen, energian siirto, elektronin siirto, säteilemättömät siirtymät, valokemialliset reaktiot, ympäristön vaikutus valokemiallisiin prosesseihin. Kurssi suoritetaan yhdellä tentillä ja kurssityöllä, josta pidetään esitys. Tarvittaessa kurssi luennoidaan englanniksi.

Kirjallisuus: Turro, Ramamurthy, Scaiano: Principles of molecular photochemistry, an introduction. University Science Books, 2009, ISBN 978-1-891389-57-3.

Esitiedot: Fysikaalinen kemia 2 (KEMA222) tai vastaavat tiedot.

Tavoite: Opiskelija ymmärtää molekyylin elektronisen viritystilän käsitteen ja osaa kuvata sitä molekyyliribitaaliteorian avulla. Lisäksi hän ymmärtää singletti- ja triplettiliikkeen luonteen. Opiskelija hallitsee säteilevien ja säteilemättömien siirtymien teorian perusteet ja osaa määrittää näihin liittyviä nopeusvakioita ja kvantisuhteita kokeellisen datan perusteella. Hän osaa määrittää kokeellista spektreistä spektroskooppisia suureita, kuten molaarisen absorptiokertoimen, säteilevän nopeusvaktion ja transitiomomentin. Hän ymmärtää energian- ja elektronisiirron teorian ja osaa soveltaa Försterin teoriaa molekyylin etäisyyksien mittaamiseen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98161>

KEMS407 Pinta- ja kolloidikemia (7 op)

Opettajat: Viivi Aumanen, Jouko Korppi-Tommola

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1, 6.9.-23.10. Luennot 24 h, laskuharjoitukset 20 h.

Sisältö: Pinta- ja kolloidikemia tarjoaa systemaattisen perustan monille keskeisille kemian ilmiöille, kuten sedimentaatio, diffuusio, pintajännitys, kostuminen, elektrolyysi, osmoosi, katalyysi, polymeroituminen, korrosio. Kolloidisysteemit muodostuvat nanometrikokoluokan hiukkasista. Niitä ovat mm. aerosolit, pesuaineet, elintarvikkeet, maalit, muovit, kumi, lannoitteet, paperi, maaperä, jätevedet jne. Pintailmiöitä kursilla tarkastellaan kaasu – neste, neste – neste, kaasu – kiinteä ja neste – kiinteä rajapinnoilla. Pintailmiöiden ja kolloidipartikkelien tutkimiseksi esitellään moderneja tutkimusmenetelmiä kuten elektronimikroskopia TEM ja SEM, atomivoima- ja tunnelointimikroskopia AFM ja STM, vakuumimenetelmät LEED, ESCA ja SIMS sekä perinteiset FTIR, Raman, LIPS. Fysikaalisina ilmiöinä tarkastellaan adsorptiota, desorptiota, reaktioita kiinteillä pinnoilla, varattuja rajapintoja, elektroforeesia, viskositeettia ja elastisuutta. Kurssi soveltuu myös biologeille ja fyysikoille.

Kirjallisuus: G.T. Barnes and I.R. Gentle, *Interfacial Science, an Introduction*, Oxford University Press, Oxford (2005), R.J. Hunter, *Introduction to Modern Colloid Science*, Oxford University Press, Oxford (2003), E.M. McCash, *Surface Chemistry*, Oxford University Press, Oxford (2001), P.W. Atkins, *Physical Chemistry*, 6th Ed. (Oxford University Press), osa III soveltuvin osin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99276>

KEMS408 Femtokemia (6 op)

Opettaja: Jouko Korppi-Tommola

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 2, Luennot 24 h, laskuharjoitukset 12 h.

Sisältö: Kurssilla perehdytään menetelmiin, joilla molekyylien viritystiloista, värähtelyistä, liikkeistä ja reaktioista saadaan reaaliaikaista tietoa. Kurssilla selvitetään miten ultralyhyitä (pikosekunneista attosekunteihin) laserpulsseja tuotetaan, miten ne karakterisoidaan, miten niiden aallonpituutta säädetään (ultraviolettia infrapuna-alueeseen, OPA, NOPA) ja miten pulssien tuotanto voidaan hallita. Mittausmenetelmistä käsitellään viritä – koeta, fluoresenssi yksittäisifotonilaskenta- ja -up-konversio menetelmät, fotoniakumittaukset, kaksidimensionaaliset ajasta riippuvat menetelmät, itse oppivien laserpulssien käyttö sekä kokeet joihin liittyy neljän aallon sekoittaminen. Ilmiötasolla käsitellään ultraonepita prosesseja elektronisissa viritystiloissa, konformaation muutoksia, pyörimisliikettä, energian ja elektronin siirtoreaktioita, dissoasiatioreaktioita, kemiallisten reaktioiden laserhallintaa sekä viritettyjen molekyylien jäähtymistä.

Kirjallisuus: C. Rulliere, *Femtosecond Laser Pulses: Principles and Experiments*, Springer, 2nd Ed. (2004), J.-C. Diels and W. Rudolph, *Ultrashort Laser Pulse Phenomena Fundamentals, Techniques and Applications on a Femtosecond Time Scale*, Academic Press (1996), V. Sundström, *Femtochemistry and Femtobiology, Ultrafast Dynamics at Atomic-Scale Resolution*, Nobel Symposium 101, Imperial College Press, World Scientific Publishing (1997).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99303>

KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt (20 op)

Opettajat: Saara Kaski, Jukka Aumanen, Tiina Kiviniemi, Viivi Aumanen

Ajankohtaista: -

Aikataulu: Laboratorion aukioloajat: Syksy 2010, jaksot 1 10.9.-22.10. pe klo 8-16 ja jaksot 2 25.10.-22.12. ma, ke ja pe klo 8-16. Kevät 2011, jaksot 1 10.1.-11.3. pe klo 8-16 ja jaksot 2 sekä kesä 14.3.-22.6. ma, ke ja pe klo 8-16.

Sisältö: Perehdytään fysikaalisen kemian tutkimukseen siihen liittyvien laboratoriotöiden avulla. Itsenäistä työskentelyä, osa töistä pienryhmässä. Töistä laaditaan kirjalliset työselostukset.

Kirjallisuus: Erilliset kirjalliset työohjeet tai työhön liittyvä materiaali ohjaavalta assistentilta. Katso kurssin kotisivu Kopassa.

Esitiedot: Fysikaalinen kemia 1 ja 2 (KEMA221, 222), Fysikaalisen kemian työt (KEMA230)

Tavoitte: osaa tehdä itsenäisesti ja turvallisesti ohjeiden mukaisia fysikaalisen kemian mittauksia osaa itsenäisesti tulkita mittaustuloksensa ja selittää eri virhelähteiden ja muuttujien vaikutuksia tuloksiin sekä pohtia mahdollisia vaihtoehtoisia menetelmiä tulosten saavuttamisen kannalta osaa laatia kattavan tieteellisen raportin mittaustuloksistaan osaa omatoimisesti hakea tietoa raporttia ja tulosten tulkintaa varten ymmärtää syvällisesti tekemiensä mittausten ja fysikaalisen kemian teorioiden yhteyden ja osaa selittää sen omin sanoin on tutustunut erilaisiin fysikaalisen kemian osaluokkiin ja tutkimusmenetelmiin mittausten avulla ja hallitsee niissä kohtaamansa fysikaalisen kemian käsitteet ja ilmiöt

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/avoimet/kemia/kems448>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99368>

KEMS449 Fysikaalisen kemian erikoistyö (24 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS448)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57004>

KEMS450 Pro gradu -tutkielma fysikaalinen kemia pääaineena (16 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteelliseen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään. Tutkielmaan liit-tyy 10-12 min. pituinen seminaariesitelmä, joka pidetään tutkielmaseminaarissa tutkielman ja/tai erikoistyön aiheesta.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS448)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57005>

9.6.4.3 Orgaaninen kemia

KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa (5 op)

Opettaja: Erkki Kolehmainen

Ajankohtaista: Aiemmasta poiketen kurssit KEMA242 ja KEMS504 luennoidaan erikseen vv. 2009 – 2010

Aikataulu: Kevät 2010, jaksot 1. Luennot 26 h sisältäen spektrintulkintaharjoitukset, 11.01.–22.02., ke 12-14, YlistöKem2 ja pe 12-14, YlistöKem2. Tenti to 25.2. 14-16, YlistöKem2.

Kirjallisuus: NMR-, värähdys- (IR ja Raman), elektroni- (UV, Vis, CD, ORD) spektroskopia ja massaspektrometria (EI, CI, ESI-, MALDI-TOF) ja niiden soveltaminen orgaanisessa rakennetutkimuksessa luentojen ja integroitujen harjoitustehtävien perusteella.

Esitiedot: J.B. Lambert, H.F. Shurwell, D.A. Lightner, R.G. Cooks, Organic Structural Spectroscopy sekä luentomateriaali

Tavoite: Kurssin tavoitteena on antaa valmiudet spektridatan valintaan ja käyttöön orgaanisten molekyylien rakenteen ja dynamiikan tutkimisessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99341>

KEMS507 Käytännön NMR-spektroskopia (5 op)

Opettaja: Erkki Kolehmainen

Aikataulu: Syyskuu 2010, jaksot 2. Luennot 20 h, 26.10.-25.11, ti 14-16, ja to 14-16 YlistöKem 2. Demonstraatiot spektrometreilla DPX250 ja AV400 10 h, Tenti

Sisältö: FT NMR -spektroskopian perusteet, NMR- vs. rakenne-parametririippuvuudet, yksiuotteiset ¹H, ¹³C ja ¹³C DEPT-135- sekä kaksiuotteiset PFG MQF ¹H, ¹H COSY, PFG ¹H, ¹³C HMQC ja HMBC-kokeet. 1 D ja 2 D NOE-mittaukset, kiinteän olomuodon NMR, CP ja MAS-tekniikat.

Kirjallisuus: H. Günther, NMR Spectroscopy, 2. painos, soveltuvin osin, T.D.W. Clardige, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry soveltuvin osin sekä oma luentomateriaali

Esitiedot: KEMA242 tai muuten hankitut NMR-spektroskopian vastaavat tiedot

Tavoite: Perusmittausten itsenäinen suorittaminen ja NMR-spektrintulkinta

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99340>

KEMS514 Supramolekyylikemia 1 (4 op)

Opettaja: Maija Nissinen

Ajankohtaista: The course may be lectured in English, if necessary, or taken in English as a book exam. Please consult the lecturer in advance

Aikataulu: lectures 24 h, six independent learning exercises

Sisältö: Supramolekyylikemian peruskäsitteet: yhteistoiminnallisuus, komplementaarisuus, ennalta järjestäytyminen, templaattiefekti, klatraatit, kruunueetterit, podandit, kryptandit, sferandit, syklodekstriini, kavitantit, karserandit, kaliksareenit ja syklofaanit. Heikot vuorovaikutukset, solvaatio ja hydrofobiset efektit, kompleksoituminen. Kationi-, anioni- ja ioniparireseptorit, kiinteän tilan inkluusiyhdisteet. Biologisten järjestelmien supramolekyylikemia.

Kirjallisuus: Luentomateriaali. J.W. Steed, J.L. Atwood, Supramolecular Chemistry, 2009, 2.painos luvut 1-7.

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Tavoite: Opiskelija tuntee supramolekyylikemian peruskäsitteistön ja –ilmiöt ja tunnistaa yleisimmät supramolekyyliyhdykset. Opiskelija ymmärtää heikkojen vuorovaikutusten roolin supramolekyylikemian ja osaa soveltaa oppimaansa yksinkertaisten supramolekulaaristen yhdisteiden, kuten kationi- tai anionireseptorien suunnittelua.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98108>

KEMS515 Supramolekyylikemia 2 (4 op)

Opettaja: Maija Nissinen

Sisältö: Kiinteän tilan supramolekyylikemia, tutkimusmenetelmät ja vuorovaikutukset. Templaattit ja itsejärjestäytyminen, molekulaariset koneet, biomimeettiset rakenteet, nestekiteet, supramolekulaariset polymeerit, geelit ja kuidut. Johdatus nanokemian.

Kirjallisuus: Luentomateriaali. J.W. Steed, J.L. Atwood, Supramolecular Chemistry, 2009, 2.painos luvut 8-15.

Esitiedot: Kemian aineopinnot ja Supramolekyylikemia 1 tai vastaavat tiedot

Tavoite: Opiskelija tuntee kiinteän tilan supramolekyylikemian peruskäsitteistön, tutkimusmenetelmät ja sovellukset sekä nanokemian perusteita. Opiskelija ymmärtää itsejärjestäytymisen käsitteen ja sen tyypillisimmät sovellukset. Opiskelija osaa suunnitella yksikertaisia potentiaalisia supramolekulaarisia koneita ja biomimeettisiä malleja. Opiskelija ymmärtää nestekiteiden käsitteen ja luokittelun.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98140>

KEMS520 Funktionaaliset ja hybridimateriaalit (4 op), Tentittävä kurssi lukuvuonna 2010 – 2011

Opettaja: Maija Nissinen

Ajankohtaista: Kurssia ei luennoida lukuvuonna 2010-2011. Kurssin voi suorittaa kirjatentinä yleisinä tenttipäivinä sopimalla luennoitsijan kanssa.

Sisältö: Johdatus hybridimateriaaleihin ja funktionaalisin materiaaleihin. Nanokomposiitit ja partikkelit, huokoiset hybridimateriaalit, biomateriaalit, sovellukset lääketieteessä, optiikassa, sähkökemian, molekyyli-

lektroniikassa ja pinnoitteissa.

Kirjallisuus: Luentomateriaali, jonka saa pyydettyäessä luennoitsijalta.

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Tavoite: Opiskelija tuntee hybridimateriaalikehityksen peruskäsitteistön, valmistusmenetelmät, ominaisuudet ja sovellukset.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98141>

KEMS524 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 1 (6 op)

Opettaja: Petri Pihko

Sisältö: Nukleofiilisyyden ja elektrofiilisyyden, karbonyyliryhmän reaktiot, konformaatioanalyysi, nukleofiiliset ja elektrofiiliset reaktiot tyydyttyneissä ja tyydyttymättömissä systeemeissä, kemoselektiivisyys, enolaattikemia. Kurssin suorituksen kuuluu viisi kotitehtävää (50 prosenttia arvosanasta) sekä loppuklauselusta.

Kirjallisuus: Clayden, Greeves, Warren and Wothers: Organic Chemistry. Oxford University Press, Oxford, 2001 (osittain). Lisäksi luennoilla jaettava materiaali.

Esitiedot: LuK-tutkintoon sisältyneet aineopinnot tai vastaavat tiedot.

Tavoite: Kurssin tavoitteena on luoda opiskelijalle pohja rakenteeseen ja reaktiivisuuteen pohjautuvalle synteettiselle ajattelulle orgaanisessa kemiassa sekä tutustuttaa keskeisimpiin orgaanisen synteessin työkaluihin. Kurssi muodostaa kurssin KEMS525 kanssa yhtenäisen kokonaisuuden.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98102>

KEMS525 Orgaanisen kemian syventävä kurssi 2 (6 op)

Opettaja: Petri Pihko

Sisältö: Aldolireaktio ja karbonyyli-kondensaatiot, konjugaattidiitit synteeseissä, kaksoissidoksen muodostusmenetelmät, retrosynteettinen analyysi, diastereoselektiivisyys syklistä ja akyklisistä systeemeistä, perisykliset reaktiot, radikaalireaktiot, organometallyyhdisteiden käyttö synteeseissä. Kurssin suorituksen kuuluu viisi kotitehtävää (50 prosenttia arvosanasta) sekä loppuklauselusta.

Kirjallisuus: Clayden, Greeves, Warren and Wothers: Organic Chemistry. Oxford University Press, Oxford, 2001 (osittain). Lisäksi luennoilla jaettava materiaali.

Esitiedot: KEMS524

Tavoite: Kurssin tavoitteena on luoda pohja rakenteeseen ja reaktiivisuuteen pohjautuvalle synteettiselle ajattelulle orgaanisessa kemiassa sekä tutustuttaa keskeisimpiin orgaanisen synteessin työkaluihin. Kurssi muodostaa kurssin KEMS524 kanssa yhtenäisen kokonaisuuden.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98105>

KEMS526 Moderni synteettinen orgaaninen kemia (6 op)

Opettaja: Petri Pihko

Sisältö: Orgaaninen reaktiivisuus, C=C- ja C-C-kytkentämenetelmät, stereokemialliset strategiat, edistyneet strategiat, asymmetrisen ja stereoselektiivisen synteessin perusteet. Kurssi suoritetaan kaksiosaisella seminaarilla, jossa harjoitellaan strategioiden käyttöä ja laaditaan synteesisuunnitelma. Kurssin suorituksen kuuluu lisäksi viisi kotitehtävää (50 prosenttia arvosanasta).

Kirjallisuus: Carreira & Kvaerno: Classics in Stereoselective Synthesis. Wiley-VCH 2009 (osittain). Wyatt & Warren: Organic Chemistry: Strategy and Control. Wiley 2007. Lisäksi luennoilla jaettava materiaali.

Esitiedot: KEMS524 ja KEMS525 tai vastaavat tiedot

Tavoite: Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet modernien synteessimenetelmien käyttöön synteesisuunnittelun avulla sekä antaa työkalut synteesisstrategioiden kriittiselle valinnalle. Kurssilla laajennetaan opiskelijan orgaanisen synteessin työkalupakkaa asymmetrisen synteessin ja heterosyklisen yhdisteiden synteessin. Lisäksi kurssilla opitaan laatimaan, esittämään ja kritisomaan suunnitelmia ryhmässä seminaaritilanteissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98106>

KEMS528 Fysikaalinen orgaaninen kemia (4 op)

Opettaja: Petri Pihko

Sisältö: Reaktiomekanismin määrittämiseen tarvittavat menetelmät: välituotteiden eristäminen, kaappauskokeet, leimauskokeet, crossover-kokeet; kineettiset menetelmät, erityisesti primääriset ja sekundääriset kineettiset isotooppiefektit, substituentiefektit, Hammett-riippuvuus, solvataation vaikutus, stereoelektroniset efektit. Katalyyssi: spesifinen ja yleinen happo-emäs-katalyyssi, Marcus-teoria, liuotiefektit, vetyidoskatalyyssi, katalyyssi vedessä, entsyymit ja pienmolekyylit katalyyteinä, asymmetrisen katalyyssi.

Kirjallisuus: Luennonomiste. Muu kirjallisuus: Carey & Sundberg: Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms (5. laitos), Springer 2007 (osittain). Anslyn & Dougherty: Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books, 2006 (osittain).

Esitiedot: KEMS524 ja KEMS525. Kurssi suositellaan suoritettavaksi 5. vuoden syksyllä.

Tavoite: Kurssi syventää orgaanisen kemian fysikaalisen perustan ymmärtämistä. Tavoitteena on antaa kattava kuva moderneista reaktiivisuuden selvittämiseen tarvittavista menetelmistä sekä opettaa opiskelijaa niiden käyttöön tutkimuksen ja tuotekehityksen työkaluna. Lisäksi kurssilla opitaan ratkaisemaan reaktiomekanismeihin liittyviä ongelmia yhteisesti ryhmätöinä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98107>

KEMS540 Molekyyliirakenteet ja molekyylienväliset vuorovaikutukset (2 op)

Opettaja: Kari Rissanen

Sisältö: Tietokoneavusteinen molekyyliirakenteiden, atomien välisten sidosten, kulmien ja torsioikulmien analysointi, substituuenttien vaikutus molekyyliirakenteeseen, molekyylienväliset vuorovaikutukset (vety- ja halogeenisidos, koordinaatiosidokset, pi-pi-, C-H-pi vuorovaikutukset)

Kirjallisuus: Cambridge Structural Database (CSD), Mercury ja Vista ohjelmat, opetustilanteissa jaettava materiaali

Esitiedot: Kemian aineopinnot, suositellaan röntgenkristallografian kurssin (KEMS308) sekä orgaanisen kemian laudaturkurssin I ja II KEMS524 ja KEMS525 suorittamista

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija tuntee atomien väliset sidokset ja substituenttien vaikutuksen molekyyliirakenteeseen sekä molekyylienväliset vuorovaikutukset. Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää CSD-tietokantaa sekä Mercury- ja Vista-moduleita molekyyliirakenteiden ja molekyylienvälisten vuorovaikutusten analysointiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98094>

KEMS549 Orgaanisen kemian erikoistyö (24 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Erikoistyössä syvennyttään valitun pääaineen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS555, KEMS556 ja KEMS557) sekä Orgaanisen kemian syventävät kurssit I ja 2 (KEMS524 ja 525) on oltava suoritettuna.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57008>

KEMS550 Pro gradu -tutkielma orgaaninen kemia pääaineena (16 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään. Tutkielmaan liittyy 10-12 min. pituinen seminaarisitelmä, joka pidetään tutkielmaseminaarissa tutkielman ja/tai erikoistyön aiheesta.

Kirjallisuus: LuK-tutkinto, Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS548), Orgaanisen kemian syventävä kurssi (KEMS501), Orgaanisen kemian syventävä tentti (KEMS502) tai Orgaanisen kemian syventävät kurssit I ja 2 (KEMS524 ja 525)

Esitiedot: LuK-tutkinto, Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS555, KEMS556 ja KEMS557) sekä Orgaanisen kemian syventävät kurssit I ja 2 (KEMS524 ja 525) on oltava suoritettuna.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57009>

KEMS555 Orgaanisen kemian syventävät työt I, Analyttiset työt ja menetelmät (8 op)

Opettajat: Tanja Lahtinen, Juhani Huuskonen, Antti Piisola, Petri Pihko, Sanna Yliniemelä, Mikko Leskinen

Ajankohtaista: Syventävät työt I-osio aloittavat orgaanisen kemian syventävät työt. Osioon kuuluu ennen töiden aloittamista 4 h luentoja. Luennoilla on läsnäolopakko. Luentoja järjestetään syyslukukaudella. Aikataulu ilmoitetaan elo-syyskuun aikana.

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1 ja 2 1.9. – 17.12.2010. Kevät 2011, jaksot 1 ja 2, 31.1. – 17.6.2011.

Sisältö: Syventävät työt I sisältää orgaanisen kemian analyttisiä töitä, sekä instrumentti analyytiikkaa kuten NMR, GC-MS ja HPLC. Työskentelystä pidetään laboratoriopöytäkirjaa. Ryhmätöistä tehdään työselostus, joka tulee palauttaa työn ohjaajalle viimeistään kahden viikon kuluttua työn tekemisestä.

Esitiedot: Orgaanista kemiaa pääaineena opiskelevilla tulee olla Orgaaninen Kemia (KEMA236/KEMA280) ja Orgaanisen kemian työt (KEMA239/KEMA240/KEMA244) suoritettu

Tavoite: Kurssin tavoitteena on perehtyä monipuolisesti orgaanisen kemian analyttisiin menetelmiin, rakennetutkimukseen sekä perinteisiin että modernihin erotusmenetelmiin (NMR, GC-MS, HPLC ja FTIR). Opiskelija muodostuu yleisvaku siitä millaiseen tutkimukseen erilaisia orgaanisen kemian analyysilaitteita voi käyttää ja miten.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98095>

KEMS556 Orgaanisen kemian syventävät työt II, Synteetikemia (6 op)

Opettajat: Tanja Lahtinen, Juha Koivukorpi, Juhani Huuskonen, Antti Piisola, Mikko Leskinen

Ajankohtaista: Kurssille merkityttä töitä pääsee tekemään jo syyslukukaudella 2010 ja kurssille kuuluvista synteetitöistä sovitaan myöhemmin.

Aikataulu: Syksy 2010 1.9. – 17.12.2010, vain ryhmätöitä mahdollista suorittaa syyslukukauden aikana ja ne on sovittava erikseen työn ohjaajan kanssa. Kevät 2011, jaksot 1 ja 2, 31.1. – 17.6.2011, oppilaslaboratorion aukioloaikoina.

Sisältö: Työt II sisältää monivaiheisia synteesejä ja moderneja synteetikemioita. Synteesityöskentelystä pidetään laboratoriopöytäkirjaa. Ryhmätöistä tehdään työselostus, joka tulee palauttaa työ ohjaajalle viimeistään kahden viikon kuluttua työn tekemisestä.

Esitiedot: Orgaanista kemiaa pääaineena opiskelevilla tulee olla Orgaaninen Kemia (KEMA236/KEMA280) ja Orgaanisen kemian työt (KEMA239/KEMA240/KEMA244) suoritettu

Tavoite: Kurssin tavoitteena on perehtyä turvallisiin laboratoriotyöskentelytapoihin (ilma- ja kosteusherkkien yhdisteiden käsittelytavat). Erilaisiin orgaanisen kemian perinteisiin ja moderneihin monivaiheisiin synteetimetodeihin, kuten mikroaalto-synteesiin ja sekä synteetitöiden eristys ja puhdistusmenetelmiin ja synteetitöiden analysointiin (NMR ja FTIR).

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98096>

KEMS57 Orgaanisen kemian syventävät työt III, Projektityö (6 op)

Opettaja: Tanja Lahtinen

Sisältö: Syventävät työt III Projektityö suoritetaan pääsääntöisesti tutkimusryhmässä ennen erikoistyön aloittamista. Työskentelystä pidetään laboratorioptyäkirjaa.

Esitiedot: Orgaanista kemiaa pääaineena opiskelevilla tulee olla Orgaaninen Kemia (KEMA236), Orgaanisen kemian työt (KEMA239/KEMA240/KEMA244) ja Orgaanisen kemian syventävät työt I ja II suoritettu.

Tavoite: Kurssin tavoitteena on perehtyä tutkimusryhmien toimintaan orgaanisen kemian osastolla ja saada syvempää tietämystä ryhmän tutkimusalueen laboratoriiviestä työskentelystä ja synteesisuunnittelusta. Vastaavasti oppilaslaboratoriossa tehtyjen synteisien tarkoitus on syventää opiskelijan synteisikemian osaamista, monivaiheiset synteisit.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98097>

KEMS58 Luonnonainneiden kemia (4 op)

Opettajat: Elina Sievänen, Petri Pihko

Sisältö: Kurssin tavoitteena on luoda läpileikkaus keskeisimpien biologisesti ja lääkkeellisesti mielenkiintoisten luonnonainetyyppien biosynteesireiteihin. Aiheet: Rakennuspalikat ja mekanismit, asetaattipolku, shikimaatti-polku, mevalonaattipolku ja metyylierytrollifosfaattipolku, polyketidit, polyketidihybridit, rasvahapot, polyasetaatti- ja polypropionaattijohdannaiset, terpenoidit, steroidit, alkaloidit. Kurssin suoritukseen kuuluu luonnonainneiden biosynteesiä käsittelevän esitelmän laatiminen piennyhmässä sekä referaatin kirjoittaminen.

Kirjallisuus: P.M. Dewick, Medicinal Natural Products – A Biosynthetic Approach, 3rd Ed., John Wiley & Sons, Chichester, 2009, Luvut 1-6 soveltuvin osin

Esitiedot: KEMS525. Suositellaan lisäksi: Moderni synteettinen orgaaninen kemia (KEMS526) tai vastaavat tiedot

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija tuntee keskeisimpien biologisesti ja lääkkeellisesti mielenkiintoisten luonnonainetyyppien biosynteesireitit, kykenee pilkkomaan luonnonaineen perusrakennuspalikoikseen ja ymmärtää kuinka perusrakennuspalikat ovat liittyneet toisiinsa. Lisäksi opiskelija pystyy soveltamaan oppimaansa synteettisessä laboratoriotyöskentelyssä. Opiskelija osaa myös laatia lyhyen tieteellisen esityksen ja kirjoittaa referaatin tieteellisistä tekstistä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98098>

9.6.4.4 Soveltava kemia

KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (7 op)

Opettaja: Raimo Alén

Sisältö: Puun ja puukuitujen tärkeimmät rakenteelliset piirteet. Puun aineosien kemia, eristys ja analysointi

Kirjallisuus: R. Alén, Structure and chemical composition of wood, kirjassa: P. Stenius (toim.), Forest Products Chemistry, luku 1, 2000, s. 11-57; M.-S. Ilvessalo-Pfäffli, Puun rakenne, kirjassa: W. Jensen (toim.), luku 2, 1977, s. 7-81; E. Sjöström ja R. Alén (toim.), Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping and Papermaking, 1999 (soveltuvin kohdin); luennolla jaettava materiaali.

Esitiedot: Suositellaan KEMA280 Orgaaninen kemia

Tavoite: ymmärtää yksityiskohtaisesti havu- ja lehtipuumateriaalien rakenteet ja niiden erikoispiirteet. Lisäksi opiskelija tietää havu- ja lehtipuuden kemiallisten pääkomponenttien rakenteet, pitoisuudet ja jakautumisen puuaineksessa sekä hahmottaa monipuoliset mahdollisuudet kyseisten pääkomponenttien erottamiseksi ja karakterisoinniseksi.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98152>

KEMS602 Puunjalostuksen kemia (7 op)

Opettaja: Raimo Alén

Sisältö: Selluloosan valmistusmenetelmät ja niiden sivutuotteiden kemia. Yleiskatsaus biomassan hyödyntämiseen.

Kirjallisuus: R. Alén, Basic chemistry of wood delignification, kirjassa: P. Stenius (toim.), Forest Products Chemistry, luku 2, 2000, s. 58-104; E. Sjöström, Wood Chemistry – Fundamentals and Applications, 1993 (soveltuvin kohdin); luennolla jaettava materiaali.

Esitiedot: Opintojakson KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (7 op) kuuntelu

Tavoite: Opiskelija ymmärtää yksityiskohtaisesti erilaisten selluloosakuidun valmistusmenetelmien (kemiallinen delignifiointi, mekaaninen kuidutus ja valkaisu) kemian sekä niissä syntyvien sivutuotteiden hyödyntämisen. Lisäksi opiskelija hahmottaa yleiset mahdollisuudet tuottaa puu- ja ruohopohjaisista biomassamateriaaleista kemikaaleja sekä energiaa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98153>

KEMS603 Paperikemia (6 op)

Opettaja: Juha Knuutinen

Sisältö: Paperikonejärjestelmän merkäosan kemia, tuoteominaisuuksiin vaikuttavat lisäaineet, paperin valmistusprosessin taloutta ja paperikoneen ajettavuutta parantavat prosessikemikaalit ja ns. häiriöaineet sekä kyseisten aineryhmien analytiikan pääperiaatteet

Kirjallisuus: R. Alén (toim.), Papermaking Chemistry, 2007 soveltuvin osin, luentomoniste ja luennolla jaettava lisämateriaali.

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää aiempaa syvällisemmin paperinvalmistuksen merkäpään yleistä kemiaa sekä raaka-aineden ja lisäaineden kemiallista käyttäytymistä prosessin aikana. Lisäksi kurssi auttaa opiskelijaa ymmärtämään paremmin paperinvalmistukseen liittyvää terminologiaa ja julkaisumateriaalia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98150>

KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka (4 op)

Opettaja: Hannu Pakkanen

Aikataulu: Luennot 16 h, sl. 2.11.- 26.11., ti klo 12-14 ja pe 10-12, KEM4 (pe 5.11. soveltavan kemian neuvotteluhuone). Loppukoe sovitaa luennolla. Pakolliset demonstraatiot 12 h, joiden ajankohta sovitaa luennolla.

Sisältö: Soveltavan kemian analyytisissä töissä käytettävät erotus- ja identifointimenetelmät. Mm. seuraavien menetelmien teoreettiset perusteet ja käytännön demonstraatiot: kaasukromatografia (GC), pylvas- ja nestekromatografia (HPLC), massa-spektrometria (MS), kapillaarielektroforeesi (CE), UV-, FTIR- ja Raman-spektroskopia sekä pyyhkäisyelektronimikroskopia (SEM).

Kirjallisuus: M.-L. Riekkola, T. Hyötyläinen, Kolonnikromatografia ja kapillaarielektromigraatiotekniikat, 2. painos, soveltuvin osin sekä luennolla jaettava materiaali

Esitiedot: Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMS601).

Tavoite: Opiskelija ymmärtää kromatografiassa esiintyvät erottumismekanismit ja käsittelee kromatografialaiteistojen ja spektroskooppisten mittaustaitteiden toimintaperiaatteet. Lisäksi opiskelija tutustuu erilaisiin näytteenkäsittelymenetelmiin ja pystyy hahmottamaan näyttekäsittelyn (esim. pH:n) vaikutuksen kromatografiseen erotteluun.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99304>

KEMS605 Ympäristökemian analytiikka (6 op)

Opettaja: Juha Knuutinen

Sisältö: Yleistä ympäristön haitta-aineista, malliaineiden käyttö ympäristöanalytiikassa, yleisimmät näytteen esikäsittely- ja määritysmenetelmät, esimerkkilyhdisteinä kloorifenolilyhdisteet ja niiden muuntumistuotteet sekä ligniini- ja humusyhdisteet.

Kirjallisuus: Luentononiste ja luennolla jaettava lisämateriaali (mm. kirjoista: K. Robards, P.R. Haddad and P.E. Jackson, Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods, 1994; M.-L. Riekkola and T. Hyötyläinen, Kolonnikromatografia ja kapillaarielektromigraatiotekniikat, 2000)

Tavoite: jälkeen opiskelijalla on aiempaa laajempi yleiskäsitys elinympäristöömme joutuvista ympäristön haitta-aineista ja niiden päästölähteistä sekä tärkeimmistä, yleisimmistä käytetyistä, analysointiteknikoista. Lisäksi kurssi luo valmiudet ymmärtämään helpommin alan terminologiaa ja julkaisumateriaalia, laatimaan tarvittaessa alaan liittyviä raportteja ja etsimään nopeammin ja helpommin julkaistua tutkimustulosmateriaalia.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98151>

KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet (4 op)

Opettaja: Raimo Alen

Ajankohtaista: Intesiivikurssi 21. – 25.3.2011

Sisältö: Hiilihydraattien stereokemia, nimeäminen, yleiset reaktiot ja teollinen hyväksikäyttö.

Kirjallisuus: Luennolla jaettava materiaali

Esitiedot: Suositellaan KEMA280 Orgaaninen kemia

Tavoite: Opiskelija hallitsee hiilihydraattikemian yleiskäsitteet ja pystyy nimeämään perushiilihydraatit ja niiden tavalliset johdannaiset. Lisäksi opiskelija tietää hiilihydraattien perusreaktiot ja yleisen teollisen hyödyntämisen.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98154>

KEMS608 Teknillinen kemia (4 op), Tentittävä kurssi lukuvuonna 2010 – 2011

Opettaja: Jarmo Louhelainen

Ajankohtaista: Kurssin suorittamisesta on sovittava tentaattorin kanssa.

Sisältö: Kemikaalien teollinen valmistus ja kemian teollisuuden yleistarkastelu

Kirjallisuus: Vaihtoehtoisia kirjoja, esim. K. Riistama, J. Laitinen ja M. Vuori (toim.) Suomen Kemianteollisuus (2005) ja M.F. Ali, B.M. El Ali ja J.G. Speight (toim.) Handbook of Industrial Chemistry – Organic Chemicals (2005).

Tavoite: Opiskelija tutustuu erilaisten kemikaalien teollisiin tuotantoprosesseihin ja osa vertailla eri kemikaalien tuotantoa. Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee tärkeimpien teollisesti tuotettavien kemikaalien tuotantoprosessit, ominaisuudet, koostumuksen ja käytön.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98156>

KEMS610 Soveltavan kemian seminaari (4 op)

Opettajat: Raimo Alen, Juha Knuutinen

Aikataulu: Seminaari pidetään myöhemmin ilmoitettavana aikana joko kevät- tai syyslukukaudella.

Sisältö: Seminaariesitelmien avulla käsitellään ajankohtaisia soveltavaan kemiaan liittyviä aihekokonaisuuksia

Esitiedot: Opintojaksojen KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus, KEMS602 Puunjalostuksen ja KEMS603 Paperikemia kuuntelu.

Tavoite: Opiskelija pystyy pitämään hallitun esitelmän soveltavaan kemiaan liittyvästä aiheesta. Lisäksi opiskelijan täytyy pystyä valmistelemaan esitelmään liittyvän tiiviin kirjallisen yhteenvedon.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98155>

KEMS613 Keittokemikaalien talteenottokemia (4 op)

Opettaja: Jarmo Louhelainen

Sisältö: Sulfaattiseluloosatehtaan keittokemikaalien talteenottokierto ja siihen vaikuttavat tekijät.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali. T.N. Adams (toim.) Kraft Recovery Boilers (1997), J. Gullichsen, C.-J. Fogelholm (toim.) Chemical Pulping (1999), luvut 13 ja 14.

Esitiedot: Johdatus puunjalostukseen (KEMA243), Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMS601), Puunjalostuksen kemia (KEMS602).

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee keittokemikaalien talteenottokierron yksikköprosessit, kuten haihdutuksen, soodakattilapolton ja kaustisoinnin. Opiskelija tuntee mustalipeän koostumuksen ja ominaisuudet sekä niihin vaikuttavat tekijät talteenottokierron eri vaiheissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98157>

KEMS618 Biomassanjalostus (6 op)

Opettaja: Jarmo Louhelainen

Aikataulu: Kevät 2011, 2. jakso

Sisältö: Kurssilla käydään läpi biomassanjalostuksen vaihtoehtoiset tavat tuottaa teollisesti hyödynnettäviä kemikaaleja yleisimmistä lignoselluloosapohjaisista raaka-aineista.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali sekä myöhemmin ilmoitettava kirja.

Esitiedot: Johdatus puunjalostukseen (KEMA243)

Tavoite: Kurssin käytyään opiskelijalla on kokonaiskäitys kemikaalien tuottamisesta biomassasta ja hän osaa vertailla biomassapohjaista tuotantoa kemikaalien tuottamiseen fossiilista raaka-aineista. Opiskelija tuntee tärkeimmät tuotteet sekä niiden ominaisuudet ja käytön. Opiskelija hallitsee tärkeimmät prosessit ja teknologiat sekä ymmärtää prosessien integroinnin tärkeyden biojalostamoissa raaka-aineiden kokonaisvaltaisen hyödyntämisen kannalta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98159>

KEMS648 Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt (11 op)

Opettaja: Hannu Pakkanen

Ajankohtaista: Ilmoittautuminen myös henkilökohtaisesti opettajalle, jolloin sovitaan tehtävät harjoitustyöt ja töiden aloitusajankohta.

Aikataulu: Syksy 2010, jaksot 1 ja 2, 9.9.-18.12., kevät 2011, jaksot 1 ja 2, 11.1.-17.6.

Sisältö: Yksilöllisiä, erikseen sovittavia, laboratorioharjoitustöitä, jotka usein koostuvat biomassan prosessoinnista sekä kromatografisista ja/tai spektroskopisista analyyseistä. Jokaisesta työstä tehdään työselostus.

Esitiedot: Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMS601), Puunjalostuksen kemia (KEMS602) ja Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka (KEMS604)

Tavoite: Harjoitustöiden avulla perehdytään lähinnä puun- ja biomassanjalostuksen kemiaan ja analytiikkaan.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=101073>

KEMS649 Soveltavan kemian erikoistyö (24 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS648) ja muiden soveltavan kemian syventävien opintojaksojen merkittävät suoritukset.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57011>

KEMS650 Pro gradu -tutkielma soveltava kemia pääaineena (16 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään. Tutkielmaan liittyy 10-12 min. pituinen seminaarisitelmä, joka pidetään tutkielmaseminaarissa tutkielman ja/tai erikoistyön aiheesta.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS648) ja muiden soveltavan kemian syventävien opintojaksojen merkittävät suoritukset.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57012>

9.6.4.5 Kemian opettajat

KEMS701 Kokeellinen kemia koulussa (5 op)

Opettajat: Jouni Välisaari, Lassi Pyykkö

Aikataulu: viikot 37-41, 43-48

Sisältö: Koulupetukseen soveltuvia laboratoriotöitä, esim. demonstraatioita, elintarvike-, sähkö- ja mikrokemian töitä. Mittausautomaation tutustuminen. Työohjeen ja työselostuksen laatiminen. Valitun opetuksen soveltavan työn testaaminen ja ohjaaminen oppilasryhmälle. Töitä yhteensä 44 h.

Kirjallisuus: Jaetaan tapaamisissa. Hassard, J. & Dias, M: The art of teaching science: inquiry and innovation in middle school and high school. 2. painos, Oxford, 2009, s. 93-132.

Tavoite: Tutustua kokeelliseen työskentelyyn kemian oppimisen ja opetuksen näkökulmasta. Suunnitella laboratoriotyö ja –työohje. Harjaantua kokeellisten töiden ohjaamisessa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98165>

KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt (5 op)

Opettaja: Jan Lundell

Ajankohtaista: Kurssi myös sivuaineopiskelijoille!

Aikataulu: Syksy 2010, tiistaisin klo 14–16, weeks 37–49.

Sisältö: Kurssilla perehdytään kemian tietorakenteeseen, keskeisiin kemian peruskäsitteisiin ja ilmiöihin kemian perusopetuksessa ja lukiossa valtakunnallisten opetussuunnitelmien perusteiden mukaisesti, tutkimustietoon käsitteiden ja ilmiöiden oppimisesta sekä kemian tehtävyytyyppeihin ja niiden ratkaisumalleihin.

Kirjallisuus: Jaetaan lähitapaamisissa

Tavoite: - hallitsee kemian opettajalta vaadittavan perus- ja lukiokemian aineensaamisen – osaa soveltaa kemian opetuksen tutkimustuloksia oman opettajuuden kehittämiseen – tuntee kemian oppimiseen liittyviä oppimisvaikeuksia ja kykenee analysoimaan näiden syytä ja seurauksia

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98087>

KEMS703 Kemian opettajan seminaari (2 op)

Opettaja: Jan Lundell

Ajankohtaista: Muutetaan tutkintovaatimuksissa entinen 4 op siten, että 2 op jää tähän seminaarisarjaan ja 2 op siirtyy kemian maisterivaiheen opettajakoulutuksessa pakolliseen, tiedekunnan järjestämään MTKS010 (Opetuksen tutkimusmenetelmät, 2 op)

Aikataulu: Kevät 2010, jaksot 1 ja 2, 17.1.–16.5. joka toinen maanantai klo 14–16 Työpajatyöskentelyä 18 tuntia, etätehtäviä. (Sali: Neuvottelutila F522)

Sisältö: Kemian opetuksen tutkimukseen tutustumista tieteellisten artikkelien ja kirjallisuuden avulla, opetellaan tutkimuksen tekemistä ja saadaan ohjausta pro gradu-tutkielman tekoon.

Kirjallisuus: Jaetaan lähitapaamisissa.

Tavoite: - osaa laatia tutkimussuunnitelman – osaa esittää tieteellisiä tutkimustuloksia kirjallisesti ja suullisesti – tuntee kemian opetuksen opinnäytetyön vaatimukset – pystyy analysoimaan kemian opetuksen liittyviä tieteellisiä julkaisuja ja keskustelemaan niistä analyttisesti ja rakentavasti

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98088>

KEMS704 Laboratoriotyöt kemian opetuksessa (5 op)

Opettaja: Jouni Väliasaari

Aikataulu: luennot ma klo 10–12 sali KEM2, laboratoriotyöt 4 h/viikko, Ryhmien ajat ke klo 8–12 ja to klo 10–14, lisäryhmiä perustetaan tarpeen mukaan, opettajalaboratorio F310. Luentoja yhteensä 10 h ja laboratoriotöitä 28 h.

Sisältö: Demonstraatiot, laboroinnit ja tutkimustehtävät. Yhteistoiminnallinen ja yhteisöllinen oppiminen. Koululaboratorio ja työturvallisuus. Pienryhmissä tehtävissä laboratoriotöissä tutkitaan kemiallisten ilmiöiden havainnollistamista ja koetaan opetuspaketteja.

Kirjallisuus: Laboratoriotyöohjeet jaetaan laboratoriotöissä. Hassard, J. & Dias, M: The art of teaching science: inquiry and innovation in middle school and high school. 2. painos, Oxford, 2009, s. 309–361.

Tavoite: Tuntee eri laboratorio-opetusmenetelmien etuja ja soveltuvuutta. Kehittyy ainedidaktisissa taidoissa.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98167>

KEMS706 Laboratoriotöiden ohjaaminen kouluopetuksessa (4 op)

Opettaja: Jouni Väliasaari

Sisältö: Kirjatentti.

Kirjallisuus: Wellington, J. (ed.): Practical work in school science, Which way now? Routledge, Lontoo, 1998.

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98169>

KEMS709 Kemian mallit ja visualisointi (5 op)

Opettaja: Jan Lundell

Ajankohtaista: Finnish in lectures, possibility for an English-speaking exercise group.

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1 ja 2, vkot 3–12, 18–19, luennot tiistaisin klo 14–16 (Sali KEM1/KEM4 ?), laboratorioharjoitukset torstaisin 14–16 (FL349); itsenäistä projektityöskentelyä viikoilla 13–17.

Sisältö: Kurssi käsittelee laskennallisen kemian, molekyylihallinnuksen ja tietokoneavusteisen kemian soveltamista kemian käsitteiden ja ilmiöiden havainnollistamisessa, selittämisessä sekä tietokoneavusteisen kemian mahdollisuuksia kemian opetuksessa osana laadukasta monimuoto-opetusta.

Kirjallisuus: Given during the course.

Tavoite: - tuntee kemian opetukseen liittyvien mallien ja mallintamisen peruseräatteen – osaa välittää kemiallista informaatiota mielekkäästi erilaisia kemian esitystapoja soveltaen – tuntee modernien tietokoneavusteisten (Spartan, ChemSketch, ChemSense) mahdollisuuksia kemian

opetuksessa – hallitsee modernien tietoteknisten sovellusten (Spartan, ChemSketch, ChemSense) peruskäytön opetustilanteessa – kykenee integroi-
maan tietotekniikan tarjoamia mahdollisuuksia omaan opetukseensa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98089>

KEMS710 Kokeellisen kemian kenttäkurssi (3 op)

Opettajat: Jouni Välisaari, Jan Lundell

Aikataulu: kevät 2011, 2. jaksio Harjoitukset 8 h, ke klo 14-16 4.5., 11.5., 18.5., 25.5. ja 1.6., opettajalaboratorio F310. Kenttäjakso 6.-9.6.2011.

Sisältö: Tutustuminen mittausautomaatiolaitteisiin ja luonnossa tehtäviin mittauksiin. Kenttäjakson aikana tutustutaan ryhmässä luonnossa tehtäviin kemian kokeisiin. Työskentelyyn kuuluu töiden suunnittelu, testausta ja töiden oppiminen oppilasryhmälle. Kokeellisten töiden teemoina ovat vesi, ilma, maaperä ja ympäristö opetussuunnitelmien mukaisesti. Pienryhmissä suunniteltavia ja toteutettavia töitä, kirjallisuuteen tutustumista ja kirjallinen raportointi.

Kirjallisuus: jaetaan kokoontumisissa

Esitiedot: kemian perusopinnot

Tavoite: Osata hyödyntää mittausautomaatiota monipuolisesti kemian kokeellisessa opetuksessa. Tutustua luokkahuoneen ulkopuolella tehtäviin mittauksiin ja kokeisiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98168>

KEMS711 Luonnontieteiden opettaminen (0 op), Tentittävä kurssi lukuvuonna 2010 – 2011

Opettaja: Jouni Välisaari

Sisältö: Kirjallisuus

Kirjallisuus: Hassard, J. & Dias, M: The art of teaching science: inquiry and innovation in middle school and high school. 2. painos, Oxford, 2009.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98170>

KEMS748 Kemian opettajan syventävät harjoitustyöt (5 op)

Opettaja: Jouni Välisaari

Aikataulu: Laboriotyöt suoritetaan ko. osastoille, osastojen assistenttihuoneista saa lisäohjeita. Suurlaitteiden ryhmä kokoontuu johdantoluennolle ke 24.11. klo 13-15 opettajalaboratorioon F310, jolloin sovitaan suurlaitteiden harjoitus- ja demonstraatioajoista.

Sisältö: Vesianalyysi (epäorgaaninen kemia) ja kemian tutkimuksen suurlaitteet (opettajakoulutus). Lisäksi valitaan toinen seuraavista töistä: IR-spektroskopian työ (fysikaalinen kemia) tai orgaaninen synteesi (orgaaninen kemia).

Kirjallisuus: Jaetaan tapaamisissa

Esitiedot: Kemian aineopinnot

Tavoite: Tutustua kemian tutkimusmenetelmiin, kemian laitoksella tehtävään tutkimukseen ja tutkimuslaitteisiin.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98166>

KEMS749 Kemian opettajan erikoistyö (20 op)

Opettajat: Jouni Välisaari, Jan Lundell

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Erikoistyössä perehdytään kemian opetuksen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Kokeellinen kemia koulussa (KEMS701) ja Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt (KEMS702) on oltava suoritettuina.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98090>

KEMS749 Kemian opettajan erikoistyö (20 op)

Aikataulu: Syksy 2008, kevät 2009, kesä 2009

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57014>

KEMS750 Kemian opettajan pro gradu -tutkielma (16 op)

Opettajat: Jouni Välisaari, Jan Lundell

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Nämä muodostavat yhdessä kehittämistutkimuksen, jossa perehdytään kemian opetuksen tutkimukseen, kemian opetukseen liittyvän tieteellisen kirjallisuuden käyttöön sekä tieteelliseen viestintään.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Kokeellinen kemia koulussa (KEMS701) ja Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt (KEMS702) on oltava suoritettuina

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98091>

KEMS750 Kemian opettajan pro gradu -tutkielma (16 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään. Tutkielmaan liittyy 10-12 min. pituinen seminaariselämä, joka pidetään tutkielmaseminaarissa tutkielman aiheesta.

Esitiedot: Kemian opettajan syventävät harjoitustyöt (KEMS748)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57869>

9.6.4.6 Uusiutuva energia

KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto (8 op)

Opettajat: Jussi Maunuksela, Viivi Aumanen, Susanna Horn, Jukka Konttinen

Sisältö: Energia ja energiajärjestelmät; Uusiutuva energianlähteet; Bioenergia; Aurinkoenergia; Tuulivoima; Vesivoima; Aalto-, vuorovesi- ja geoenergia; Vetyteknologia; Taloudellisuusarviointi.

Kirjallisuus: G. Boyle (ed.), *Renewable Energy*, Oxford University Press, 2004; V. Quaschnig, *Understanding renewable energy systems*, Earthscan, 2005; luentomateriaali

Esitiedot: -

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa – tehdä yhteenvedo globaalista energian tuotannosta ja käytöstä – tehdä yhteenvedo energiajärjestelmistä ja uusiutuvista energianlähteistä – vertailla energianlähteitä ja arvioida teknisiä, ympäristöllisiä, taloudellisia ja yhteiskunnallisia mahdollisuuksia ja rajoitteita niiden käytölle energian tuotannossa – nimetä, ymmärtää ja soveltaa energiateknikkua uusiutuvan energian tuotantoon

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/kurssit/98142>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98142>

KEMS802 Seminar on Renewable Energy (4 op)

Opettajat: Jussi Maunuksela, Jukka Konttinen

Sisältö: Kurssilla perehdytään uusiutuvan energian aihepiireihin ja samalla tutustutaan itsenäiseen kirjallisuuden ja muun aineiston etsintään ja käyttöön. Tässä yhteydessä opiskelija harjaantuu englanninkielellä tapahtuvaan tieteelliseen esityksen laadintaan, kirjalliseen ja suulliseen esitykseen sekä kriittiseen keskusteluun.

Kirjallisuus: Weissberg, Robert & Buker, Suzanne. *Writing up Research : Experimental Research Report Writing for Students of English*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall Regents, 1990; Alley, Michael. *Craft of Scientific Presentations : Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid*. Secaucus, NJ, USA: Springer-Verlag New York, Incorporated, 2002.

Esitiedot: Kandidaatintutkielma, KEMS801

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa – esittää ja raportoida uusiutuvan energian tutkimuksen menetelmiä ja tuloksia – tunnistaa ja käyttää tieteellisen kirjoittamisen tekstilajeja ja käytänteitä – arvioida ja soveltaa tutkimusmenetelmiä ja aiempia tuloksia omaan tutkimukseensa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98143>

KEMS804 Energiateknologian kemia (8 op)

Opettaja: Jouko Korppi-Tommola

Ajankohtaista: Kurssin suorittaminen täsmenny myöhemmin.

Aikataulu: kevät 2011

Sisältö: Osa A: Polttoaineet (fossiiliset ja biomassaperäiset): synty, ominaisuudet, energiasisältö, käyttö, riittävyys ja päästöt. Palaminen: perusmekanismit, kinetiikka ja mallit. Osa B: Energia kemiallinen varastoiminen: paristot, akut, bionestepolttoaineet ja vety.

Kirjallisuus: Nobert Berkowitz, 'Fossil hydrocarbons, Chemistry and Technology', Academic Press, 1997; I. Glassman, 'Combustion', 3. painos, American Press, 1996; T. A. Crompton, 'Battery reference book', 3. painos, Newnes, 2000; J. Larminie and A. Dicks, 'Fuel cell systems explained', 2. painos, Wiley, 2003; G. Hookers, 'Fuel cell technology handbook', CRC Press, 2002

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70386>

KEMS806 Wind Energy Technology (4 op)

Opettaja: Jussi Maunuksela

Aikataulu: kevät 2011 (IV periodi)

Sisältö: Johdanto, tuulen karakterisointi & tuuliolot, tuuliturbiinin aerodynamiikka, tuuliturbiinin suorituskyky, hallinta, sähköntuotanto & sähkötekniset ominaisuudet, sovellukset.

Kirjallisuus: J. F. Manwell, J. G. McGowan & A. L. Rogers, *Wind Energy Explained: Theory, Design and Applications*, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2009; Gilbert M. Masters, *Renewable and Efficient Electric Power Systems*, John Wiley & Sons, 2004, s. 307-384

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa arvioida tuulivoiman käyttöönnoton mahdollisuudet ja rajoitteet

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98145>

KEMS810 Solar Energy (4 op), Reading course

Opettaja: Jussi Maunuksela

Ajankohtaista: Kurssi suoritetaan kirjatentillä. Kurssille ilmoittautuneille pidetään kullakin periodilla infotilaisuus, johon ilmoitautudtaan Korpissa. Osallistuminen infotilaisuuteen on pakollinen.

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Auringonsäteily ja lämmönsiirtyminen, aurinkolämpökeräimet ja niiden ominaisuuksien mallintaminen, lämmön varastointi, aurinkolämpöjärjestelmän mallintaminen

Kirjallisuus: Duffie & Beckman, *Solar Engineering of Thermal Processes*, 2. painos, John Wiley & Sons, 1991; luvut 1-6, 8-10.

Esitiedot: KEMS801, FYSS460 (suositellaan)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98146>

KEMS812 Energiapolitiikka (6 op), Reading course

Opettaja: Marja Järvelä

Sisältö: Energiapolitiikka kirjaketussa on ajankohtaista tutkimusta uusiutuvan energiapolitiikan yhteiskunnallisista, poliittisista haasteista. Mukana on yhteiskuntapolitiittista keskustelua kestävästä kehityksestä, paikallisuudesta, innovaatioista ja toimijuuksista energiapolitiikan näkökulmasta. Taivoteena on avata lukijalle kokonaisvaltainen näkemys uusiutuvien energiamuotojen yhteiskunnallisista vaikutuksista ja vaikutusketjuista. Sosiaaliset, ekologiset, taloudelliset ja kulttuurisetkin kestäväin kehityksen ulottuvuudet kytkeytyvät haasteellisesti yhteen ja kaikki ulottuvuudet on huomioitava uusiutuvia energiamuotoja tarkasteltaessa.

Kirjallisuus: Energiapolitiikan teeman kirjallista nähtävillä yhteiskuntapolitiikan kotisivulla, os. <http://www.jyu.fi/ytk/laitokset/yfi/oppiaineet/ykp/opiskelu/kirjallistat/>

Esitiedot: KEMS801

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa – tunnistaa ja löytää uusiutuvien energiamuotojen yhteiskunnalliset vaikutukset ja vaikutusketjut – analysoida ja arvioida miten sosiaaliset, ekologiset, taloudelliset ja kulttuurisetkin kestäväin kehityksen ulottuvuudet kytkeytyvät haasteellisesti yhteen ja kaikki ulottuvuudet on huomioitava uusiutuvia energiamuotoja tarkasteltaessa.

Kurssin kotisivu: <http://www.jyu.fi/ytk/laitokset/yfi/oppiaineet/ykp/opiskelu/kirjallistat/>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98147>

KEMS813 Teollisuuden prosessit (3 op)

Opettaja: Jukka Kontinen

Aikataulu: syksy 2010, 14.9.-4.11.2010

Sisältö: Tutustuttaa opiskelija suomalaisen teollisuuden tärkeimpiin prosesseihin, kuten metsäteollisuuden, perusmetallien valmistuksen ja kemian teollisuuden prosesseihin. Erityisesti selvitetään prosessien ympäristövaikutuksia ja energian käyttöä. Lisäksi käydään läpi prosessien kehitysmahdollisuuksia.

Kirjallisuus: luentomateriaali

Esitiedot: Teknillinen termodynamiikka (suositeltava)

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija – Ymmärtää suomalaisen prosessiteollisuuden tärkeimpien prosessien (metsäteollisuus, perusmetallien valmistus ja kemian teollisuus) toiminnan yleisellä tasolla sekä tiettyjen osaprosessien toiminnan yksityiskohtaisemmin. – Ymmärtää prosessiteollisuuden prosessien energia- ja ympäristövaikutukset yleisellä tasolla. Energiavaikutuksilla on yhteys uusiutuvan energian tuotantotekniikkaan. – Osa laatia prosessiteollisuuden prosesseille tai niiden osaprosesseille aine- ja energiataseita sekä ratkaista niitä matemaattisesti.

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/kurssit/98148>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98148>

KEMS848 Uusiutuvan energian syventävät harjoitustyöt (8 op)

Opettaja: Arjo Heinsola

Ajankohtaista: Infotilaisuus laboratoriotöiden suorittamisesta kunkin periodin alussa. Tilaisuuksista tiedotetaan kurssille ilmoittautuneille sähköpostitse.

Sisältö: Töissä tutustutaan kokeellisesti muutamii energiatekniikan laitteisiin ja peruskäsitteisiin. Mittaustulosten pohjalta suoritetaan aiheeseen liittyviä laskelmia. Valittavissa on viisi työtä, joista mitkä tahansa neljä ovat pakollisia: 1) Puun energiasisältö: Muutaman puulajin energiasisällön mittaaminen kalorimetrillä. 2) PV-kenno: Piipohjaisen PV (photovoltaic) –kennotoimintakäyrän mittaaminen. 3) PEM-kenno: PEM (Proton Exchange Membrane) –polttokennon perusominaisuuksien mittaaminen. 4) Lämpövoimakone: Lämpövoimakoneen perusominaisuuksien määrittäminen Stirlingkoneesta. 5) Vesiturbiini: Pelton –turbiinin ja siihen kytkeytyn generaattorin ominaisuuksien määrittäminen. Kunkin työ on laajuudeltaan 2 opintopistettä.

Kirjallisuus: Työohjeet saatavilla kurssin KOPPA sivulta.

Esitiedot: KEMS801

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija osaa – tunnistaa energiatekniikan laitteita –nimetä ja selittää energiatekniikan peruskäsitteitä –suorittaa energiatekniikan mittauksia ja laskelmia –arvioida ja raportoida saatuja tuloksia.

Kurssin kotisivu: <https://webapps.jyu.fi/koppa/kurssit/98149>

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98149>

KEMS849 Uusiutuvan energian maisteriohjelman erikoistyö (24 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Erikoistyössä syvennyttään valitun pääaineen tutkimukseen.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Uusiutuvan energian syventävät harjoitustyöt (KEMS848)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=57871>

KEMS850 Pro gradu -tutkielma uusiutuvan energian maisteriohjelmassa (16 op)

Aikataulu: Syksy 2010, kevät 2011, kesä 2011

Sisältö: Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään. Tutkielman liittyä 10-12 min. pituinen seminaariesitelmä, joka pidetään laitosseminaarissa tutkielman ja/tai erikoistyön aiheesta.

Esitiedot: LuK-tutkinto, Uusiutuvan energian syventävät harjoitustyöt (KEMS848)

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99297>

9.7 Opinnäytteet ja harjoittelu

KEMA250 Tutkimusprojekti (9 op)

Opettajat: Saara Kaski, Jouni Väliisaari, Hannu Pakkanen, Tanja Lahtinen, Juhani Huuskonen, Rose Matilainen

Ajankohtaista: Tutkimusprojekti on laboratoriossa tehtävää tieteellistä työskentelyä, jonka kesto on 6 viikkoa kokopäiväistä työtä. Työstä kirjoitetaan ohjeiden mukaan työselostus (<http://www.jyu.fi/science/laitokset/kemia/osastot/okem/en/material/opinnaytteidenkirjoitusohje.pdf>). Tutkimusprojekti arvostellaan hyväksyty-hylätty periaatteella.

Esitiedot: Kandidaatin tutkielman voi aloittaa kun kemian perusopinnot ja kemian aineopintojen laboratoriotyöt on suoritettu sekä lisäksi aineopinnojen kursseja 20 op.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98084>

KEMA260 Kandidaatintutkielma (6 op)

Opettaja: Hannu Pakkanen

Ajankohtaista: Tehdään jollakin kemian laitoksen linjalla (epiöorgaaninen ja analyttinen kemia, fysikaalinen kemia tai orgaaninen kemia, soveltava kemia). Linjoilla on vuositasolla alkaen 1.1.2006 kiintiöt (oletettu 50 opiskelijaa): epiöorgaaninen ja analyttinen kemia 15 (yhteys henkilö yliassistentti Ari Väisänen), fysikaalinen kemia 15 (yhteys henkilö fysikaalisen kemian yliassistentti), orgaaninen kemia 15 (yhteys henkilö yliassistentti Juhani Huuskonen) ja soveltava kemia 5 (yhteys henkilö lehtori Hannu Pakkanen). Kaikki opettajiksi aikovat valitsevat kemian opettajan linjan (yhteys henkilö professori Jan Lundell). Lisätietoja <http://www.jyu.fi/science/laitokset/kemia/opiskelu/kandidaatti/tutpro>

Sisältö: Kandidaatintutkielma on LuK tutkintoon kuuluva kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteelliseen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen esitykseen. Opiskelija hakee annettuun aiheeseen liittyvää kirjallisuutta noin 20 viitettä. Tästä kirjoitetaan ohjeiden mukaan suomenkielillä tutkielma, jonka pituus on noin 20-30 sivua. Tutkielma arvostellaan hyväksyty-hylätty periaatteella. Tutkielman aihe pyritään liittämään tutkimusprojektiin.

Esitiedot: Kandidaatin tutkielman voi aloittaa kun kemian perusopinnot ja kemian aineopintojen laboratoriotyöt on suoritettu sekä lisäksi aineopinnojen kursseja 20 op.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98085>

KEMA261 Kypsyysnäyte LuK-tutkintoa varten (0 op)

Ajankohtaista: Tutkintoasetuksen (794/2004) mukaan opiskelijan on kirjoitettava kandidaatin tutkintoa varten pääaineen alalta kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä kandidaatin tutkielman alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Kypsyysnäyte voidaan laitoksen suostumuksella kirjoittaa myös muulla kielellä, jos opiskelijalla ei ole ruotsin tai suomen kielen taitoa (koulukieli muu kuin suomi tai ruotsi) edellyttäen, että näytteen asiasisältö ja kieli pystytään tarkistamaan. Kypsyysnäytteen kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98086>

KEMS902 Työharjoittelu (10 op)

Ajankohtaista: Kuukauden harjoittelu kemian alan tehtävissä tai päätoimisessa opetustehtävässä vastaa kahta opintopistettä. Harjoittelusta voi saada yhteensä enintään 10 op:n suorituksen (yhdessä LuK-tutkinnon kanssa). Harjoitteluajan tehtävistä laaditaan 2-3 sivuinen kirjallinen selvitys, joka palutetaan amanuenssille, tälle kurssille ilmoittautumisen yhteydessä.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=70485>

KEMS903 Tutkielmaseminaari (0 op)

Opettaja: Rose Matilainen

Ajankohtaista: Maisteriksi valmistuvien opiskelijoiden tulee osallistua tutkielmaseminaariin. Seminaari voidaan suorittaa jo tutkielman/erikoistyön tekovaiheessa. Opiskelija ja työn ohjaaja sopivat keskenään molemmille sopivan päivän allaolevasta listasta. Ilmoittautuminen Korpin kautta viikkoa ennen tilaisuutta. Ilmoittauduttuaan opiskelija lähettää kurssin opettajalle Rose Matilaiselle esitelmänsä aiheen.

Sisältö: Tutkielmaseminaarissa pidetään n. 10 min. pituinen suullinen esitelmä pro gradu -tutkielman ja/tai erikoistyön aiheesta.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=98163>

KEMY003 Kemian tiedonhankinta (1 op)

Opettajat: Liisa Haltunen-Keyriläinen, Jan Lundell

Ajankohtaista: Suositus: kurssille osallistutaan vasta, kun kandidaatintutkielman aihe on selvillä. Harjoitukset ja ryhmäin jako sovitaan luentojen alussa.

Aikataulu: Kevät 2011, jaksot 1. Luennot 10 h ja harjoitukset 6 h pienryhmissä. Aikataulu alustava ja tulee tarkentumaan lähempänä kurssia.

Sisältö: Johdantoa tieteellisiin julkaisukäytänteisiin ja tiedonhakuun. Jyväskylän yliopistossa käytettävissä olevat sähköiset ja painetut tiedonlähteet ja niiden käyttö.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali.

Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=99237>

9.8 Laboratorioiden aukioloajat

Syyslukukausi 2010 (muutokset mahdollisia, tarkista Korpista!)

- epäorgaanisen ja analyttisen kemian osasto on auki 9.9.-17.12. välisenä aikana. Ma-Pe 8:15 – 16:15. Katso lisäksi tarkemmin laboratoriokursseikohtaiset aikataulut.
- fysikaalisen kemian osasto 15.9.-18.12., ke-pe 8-16
- soveltavan kemian osasto 7.9.-9.12., ti-to 8-16

Kevätlukukausi 2010 (paitsi viikot 16 ja 17, muutokset mahdollisia, tarkista Korpista!)

- epäorgaanisen ja analyttisen kemian osasto on auki 10.1.-17.6. välisenä aikana. Ma-Pe 8.15 – 16.15. Katso lisäksi tarkemmat laboratoriokursseikohtaiset aikataulut.
- fysikaalisen kemian osasto 13.1.-18.6., tarkista Korpista
- orgaanisen kemian osasto 31.1.-16.6., ma-to 8-16
- soveltavan kemian osasto 11.1.-16.6., ti-to 8-16

9.9 Laitostentit

Yleiset tentit pidetään tenttilistan mukaisesti ma 14-17 Mattilanniemessä salissa MaA102. Tentteihin on ilmoitettava tenttiä edeltävänä tiistaina klo 16:15 mennessä joko sähköpostitse osoitteella kementit@juu.fi tai Korpin kautta. Osallistua voi **vain** yhteen tenttiin kerrallaan. Kesätenttien (kesä-, heinä- ja elokuun) ilmoittautumisaika loppuu 31.5.2011.

Syventävien opintojen kurseja ja muita kirjatenttejä voi tenttiä yleisinä tenttipäivinä sopimalla asiasta kurssin luennoitsijan tai tentaattorin kanssa ja ilmoittautumalla tenttiin ylläesitetyllä tavalla.

Ilmoittautumisen peruminen on tehtävä edeltävänä perjantaina klo 12 mennessä sähköpostitse osoitteella kementit@juu.fi. Mikäli opiskelija on ilman pätevää syytä jäänyt pois kahdesta peräkkäisestä saman opintosuorituksen kuulustelusta, joihin hän on ilmoittautunut tai, joissa hän on tullut hylätyksi, hänen tulee sopia opettajan kanssa seuraavasta suoritusmahdollisuudesta (tutkintosääntö 19§). Kuulusteluun osallistuvan on vaadittaessa todistettava henkilöllisyytensä (tutkintosääntö 20§).

Lukuvuoden 2010 – 2011 tenttipäivät

Tentti	6.9.	4.10.	8.11.	7.12.	10.1.	7.2.	7.3.	4.4.	9.5.	6.6.	4.7.	8.8.
KEMP101 Kemian perusteet 1				x			x					x
KEMP102 Kemian perusteet 2		x	x					x	x			
KEMP103 Kemian perusteet 3	x		x						x			
KEMP105 Kemian perusteet 4 – osatentti 1	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
KEMP105 Kemian perusteet 4 – osatentti 2		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
KEMA201 Analyttinen kemia 1	x	x	x		x	x	x	x	x			
KEMA202 Analyttinen kemia 2	x		x		x		x		x		x	
KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1				x					x			x
KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2												
KEMA223 Fysikaalinen kemia 1			x						x	x		x
KEMA222 Fysikaalinen kemia 2					x		x		x	x		x
KEMA280 Orgaaninen kemia						x		x	x			x
KEMA237 Orgaaninen kemia osa 1						x	x	x	x			x
KEMA243 Johdatus puunjalostukseen							x					
KEMA246 Molekyylimallinnus 1										x	x	
KEMS304 Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin						x		x	x			
KEMS308 Röntgenkristallografia				x	x	x						
KEMS318 Kiinteäolomuodon kemia									x	x		x
KEMS514 Supramolekyyliekimia 1								x	x			x
KEMS515 Supramolekyyliekimia 2									x	x		x
KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus				x				x				x
KEMS602 Puunjalostuksen kemia									x	x		x
KEMS706 Laboratoriotöiden ohjaaminen kouluopetuksessa	x		x		x		x		x		x	
	6.9.	4.10.	8.11.	7.12.	10.1.	7.2.	7.3.	4.4.	9.5.	6.6.	4.7.	8.8.

10 Matematiikka ja tilastotiede

Käyntiosoite	Mattilanniemi, D-rakennus, 3. kerros	
Postiosoite	PL 35 (MaD), 40014 Jyväskylän yliopisto	
Puhelin	(014) 260 1211 (vaihde)	
WWW	http://www.jyu.fi/math	
	Matematiikka	Tilastotiede
Puhelin	(014) 260 2700	(014) 260 2700 / 260 2992
Faksi	(014) 260 2701	(014) 260 2981
Sähköposti	mathdept@maths.jyu.fi	
Johtaja Tero Kilpeläinen	(mat.) MaD307	260 2738 tero.kilpelainen@jyu.fi
Varajohtaja Jukka Nyblom	(til.) MaD321	260 2988 jukka.nyblom@jyu.fi

Toimistot

		Huone	Puhelin	Sähköposti
Matematiikka				
Toimistosihteer	Tuula Blåfield	MaD356	260 2700	tuula.blafield@jyu.fi
Amanuenssi	Hannele Säntti-Ahomäki	MaD357	260 2703	hannele.santti-ahomaki@jyu.fi
Osastosihteer	Eeva Partanen	MaD364	260 2710	eeva.k.partanen@jyu.fi
Tilastotiede				
Amanuenssi	Sari Eronen	MaD319	260 2992	sari.eronen@jyu.fi
Mikrotuki	pcsupport-ma@jyu.fi			

Opetus- ja tutkimushenkilökunnan yhteystiedot löytyvät laitoksen [www](http://www.jyu.fi)-sivuilta.

Opintoneuvojat

Matematiikan opintoneuvoja on lehtori Ari Lehtonen (MaD374, puh. 260 2718, ari.t.e.lehtonen@jyu.fi); hän vastaa myös matematiikan opintojen korvaavuuksista.

Tilastotieteen opintoneuvoja on lehtori Annaliisa Kankainen (MaD331, puh. 260 2982, annaliisa.kankainen@jyu.fi). Tilastotieteen opintojen korvaavuuksista voi kysyä tilastotieteen amanuenssilta.

Opintoneuvontaa antavat myös muut opettajat vastaanottoaikoinaan sekä amanuenssit. Vastaanottoajat ovat [www](http://www.jyu.fi)-sivuilla ja ilmoitustaululla.

10.1 Matematiikan ja tilastotieteen opiskelusta

Matematiikka

Matematiikka on kautta historian ollut sekä keskeinen osa kulttuuriamme että luonnontieteiden ja tekniikan kehityksen avain. Matematiikalla on ollut ratkaiseva vaikutus esimerkiksi modernin fysiikan, tähtitieteen ja tietotekniikan syntyyn. Toisaalta muiden tieteenalojen ongelmat ovat usein johtaneet uusien matemaattisten teorioiden luomiseen. Matematiikka ei kuitenkaan ole luonteeltaan luonnontieteiden ja tekniikan tarvitsema kaavakokoelma vaan elävä ja itsenäinen tiede. Jyväskylän yliopistossa matematiikan tutkimus kohdistuu pääosin matemaattiseen analyysiin, erityisesti geometriseen analyysiin, geometriseen mittateoriaan, osittaisdifferentiaaliyhtälöiden teoriaan, potentiaalteoriaan sekä stokastiikkaan.

Matematiikan alalta valmistuneiden tärkeimpiä työllistäjiä ovat perinteisesti olleet erilaiset oppilaitokset, joskin tietotekniikan kehitys on lisännyt matemaattisen koulutuksen saaneiden kysyntää elinkeinoelämässä. Myös vakuutusyhtiöt ja pankit työllistävät matemaatikkoja. Peruskoulun ja lukion matematiikan opettajan tavallisimmat sivuaineet ovat fysiikka ja kemia. Etenkin teknillisissä ja kaupallisen alan oppilaitoksissa on myös virkoja, joissa toisena opettavana aineena on tietotekniikka. Matemaatikoita sijoituu myös yliopistojen opetus- ja tutkimusvirkoihin. Elinkeinoelämään tai soveltaviin tutkimustehtäviin haluavan matemaatikon kannattaa opiskella sivuaineina tietotekniikkaa, tilastotiedettä ja luonnontieteitä tai taloustieteitä. Matematiikan alan tutkimustehtävät edellyttävät yleensä lisensiaatin tai tohtorin tutkintoa.

Matematiikan opetuksen rungon muodostavat luennot. Ne ovat esitelmäsarjoja, joissa esitellään opintojakson teoriaosa. Luennoilla jaetaan viikoittain kotitehtäviä, joita käsitellään laskuharjoituksissa. Ensimmäisen vuoden kursseilla on lisäksi pienryhmä-ohjauksia, joissa opastetaan harjoitustehtävien ratkaisemista. Joihinkin matematiikan kursseihin liittyy lisäksi harjoitustyö tai seminaari.

Pelkkä luentojen ahkera kuunteleminen ja niiden ulkoa opettelu ei ole opiskelua. *Matematiikan osaaminen ei ole muistamista vaan ymmärtämistä ja taitoa soveltaa tietoja uusien ongelmien ratkaisemiseen.* Tämän vuoksi oppimisen kannalta tärkeintä on itsenäinen työnteko – harjoitustehtävien ratkominen. Epäonnistuneetkin harjoitustehtävien ratkaisuyritykset edistävät asian oppimista. Erityisen hyödyllisiä ovatkin vaikeat tehtävät, joita ratkottaessa on pakko tutustua perusteellisesti luennoilla esitettyyn asiaan.

Matematiikassa opetettava asia perustuu vahvasti aikaisemmin opettuun, joten luennolla esitetty asia kannattaa opiskella heti. Tällöin seuraavan luennon seuraaminen on helpompaa, kun pohjatiedot ovat hallinnassa. *Opiskelussa tulee alusta pitäen pyrkiä asioiden kunnolliseen ymmärtämiseen.* Mitä paremmin peruskurssien tiedot ovat hallinnassa, sitä helpompaa opiskelu on jatkossa. Myöhemmillä kursseilla käytetään hyödyksi aiempien kurssien tietoja.

Matematiikan kurssin voi suorittaa joko luentokurssiin liittyvillä välikokeilla tai koko kurssin katavalla loppukokeella. Välikokeisiin saa yleensä hyvityspisteitä aktiivisesta laskuharjoituksiin osallistumisesta. Kurssin sijasta voi tenttiä myös kirjallisuutta, josta sovitaan tentaattorin (kurssin opettajan) kanssa. Pakollisista ja vaihtoehtoisista kursseista järjestetään lukuvuoden aikana 3 – 4 loppukoetta, joista yksi on kesällä. Erikoiskurssien tenttejä pidetään kahdesti luentosarjan jälkeen.

Luentokurssien lisäksi matematiikan opinnot sisältävät kandidaatin- ja pro gradu -tutkielmat sekä seminaarin. Kandidaatin tutkielma on yleensä kirjallisuuteen perustuva työ, joka liittyy läheisesti jonkin kurssin aihepiiriin. Työn tarkoituksena on perehdyttää opiskelija itsenäiseen tiedonhankintaan sekä harjaannuttaa matematiikan kirjalliseen esittämiseen. Seminaarissa opiskelijat laativat esitelmiä käsiteltävästä aihepiiristä. Pro gradu -tutkielma on kandidaatin tutkielmaa laajempi työ ja se vaatii useiden tietolähteiden käyttämistä. Sen aihe liittyy yleensä jonkin syventävien opintojen kurssiin tai seminaariin. Aineenopettajaksi opiskelevat voivat tehdä pro gradu -tutkielman myös koulu-matematiikkaa sivuavista aihepiireistä.

Tilastotiede

Tilastotiede kehittää malleja ja menetelmiä numeerisen havaintoaineiston keräämiseen, kuvaamiseen ja analysointiin ja tähän liittyvään laskennalliseen toteuttamiseen. Siten sillä on vireät yhteydet miltei kaikkiin empiiristä tutkimusta tekeviin tieteenaloihin: tilastollisia menetelmiä sovelletaan niin

informaatioteknologiassa, bio- ja ympäristötieteissä, taloustieteessä, lääketieteessä kuin yhteiskunta- ja kasvatustieteissäkin. Tilastotieteen perustutkimus nojautuu puolestaan vahvasti matematiikkaan ja tietotekniikkaan.

Tilastotieteessä on kysymys reaali maailman ilmiöiden mallintamisesta. Sen osaamista tarvitaan yhä enemmän yhteiskunnassa ja elinkeinoelämässä, missä tutkimusaineistojen ja tietovarantojen analyysilla ja mallinnuksella halutaan tuottaa jalostettua tietoa päätöksenteon tueksi. Tilastotiede pääaineenaan valmistuneet sijoittuvat tyypillisesti tutkimus- ja asiantuntijatehtäviin tutkimuslaitoksiin ja korkeakouluihin, suuryrityksiin ja viralliseen tilastotoimeen. Tilastotieteen asiantuntijan työllisyys-tilanne on hyvä.

Tilastotieteen opetuksesta Jyväskylän yliopistossa vastaa matematiikan ja tilastotieteen laitoksen tilastotieteen yksikkö. Sen tehtävänä on huolehtia paitsi tilastotieteen pääaineopetuksesta ja jatkokoulutuksesta myös tilastomenetelmien ja tilastollisen tietojenkäsittelyn opetuksesta muiden oppiaineiden perus- ja jatko-opiskelijoille ja siten osaltaan parantaa heidän metodisia valmiuksiaan oman alansa tutkimustyöhön.

Tilastotieteen opetuksen tavoitteena on antaa valmiudet edustavien havaintoaineistojen keräämiseen, aineistojen kuvaamiseen ja analysointiin sekä yleensä numeerisesti mitattavissa olevien ilmiöiden pätevään tilastolliseen mallintamiseen. Maisteriopintojen tavoitteena on perustietojen ja -taitojen ohella saavuttaa kyky seurata alan ammattijulkaisuista tilastotieteen uusinta kehitystä ja soveltaa siinä saatuja tuloksia käytännön tutkimusongelmiin sekä saavuttaa jatkokoulutuskelpoisuus tilastotieteessä.

Tilastotieteen yksikössä tehtävän tutkimuksen painopistealueet ovat spatiaalinen tilastotiede ja laskennalliset tilastomenetelmät, aikasarja-analyysi, rakenneyhtälömallinnus, parametrittomat ja robustit monimuuttujamenetelmät sekä sosiaaliset verkot. Oppiaineen luonteen mukaisesti yksikön henkilökuntaa toimii myös tilastotieteen asiantuntijoina monissa muiden tieteenalojen tutkimusprojekteissa.

Tilastotieteen opintojaksot voidaan jakaa selkeästi teoreettisiin kursseihin kuten todennäköisyyslaskenta ja matemaattisen tilastotieteen kurssit ja soveltavampiin menetelmäkursseihin kuten monimuuttujamenetelmien ja aikasarja-analyysin kurssit. Lisäksi opinto-ohjelmaan voi sisällyttää laskennalliseen mallintamiseen liittyviä kursseja. Teoreettiset opintojaksot edellyttävät riittäviä esitietoja matematiikasta, jonka perusopintokokonaisuus on minimivaatimus. Lisäksi niiden opiskelussa pätevät samat periaatteet kuin matematiikankin opiskelussa – luentojen ohella laskuharjoitukset ja mahdolliset tietokoneella tehtävät harjoitukset ovat asioiden oppimisen kannalta keskeisiä. Kuten matematiikassa myöskään tilastotieteessä pelkkä luentojen kuuntelu ja ulkoa opettelu ei ole opiskelua. Tilastotieteen osaaminen on asioiden ymmärtämistä ja soveltamista, ei ulkoa muistamista. Soveltavilla kursseilla empiiristen havaintoaineistojen analysointiharjoitukset, yleensä tietokoneella tehtyinä, ovat keskeisiä.

Tilastotieteen kurssit suoritetaan tavallisesti seuraamalla ja tenttimällä luentosarja ja/tai tekemällä itsenäisesti harjoitus- tai seminaaritöitä. Luentokursseista järjestetään aina luentosarjan päätyttyä 2-3 tenttiä. Lisäksi tilastotieteen opintojaksvoja voi tenttiä sopimuksen mukaan matematiikan ja tilastotieteen yleisinä tenttipäivinä, myös kesällä. Tenttipäivistä tiedotetaan laitoksen ilmoitustauluilla, www-sivuilla ja Korppi-järjestelmässä. Kaikkiin kursseihin liittyy lähinnä englanninkielistä oheiskirjallisuutta, johon tutustuminen ei ole useinkaan välttämätöntä, mutta aina erittäin hyödyllistä oman ammattitaidon kehittämisen kannalta. Viimeistään pro gradu -työtä tehtäessä ja työelämään siirryttäessä englanninkielisen ammattikirjallisuuden lukutaito on korvaamattoman tärkeä. On suositeltavaa, että opiskelija hankkisi omaan käsikirjastoonsa ainakin muutamia tilastotieteen perusteoksia.

Tilastotiede muistuttaa matematiikkaa myös siinä mielessä, että opetettava asia perustuu poikkeuksetta aikaisemmin opetettuun, joten luonnolla esitetyt asiat on syytä opiskella ja selvittää itselleen välittömästi. Myös luentoihin liittyviä harjoitustehtäviä tulisi ratkoa tuoreeltaan. Näin tulevien luentojen seuraaminen on olennaisesti helpompaa ja motivoivampaa. Lisäksi välttyään usein epätoivoiselta viime hetken pännäämiseltä tenttipäivän lähestyessä.

Koska tilastotieteilijä voi sijoittua mitä erilaisimpiin työympäristöihin, tilastotieteen opiskelijalla on runsaasti valinnanvaraa sivuaineen suhteen. Luonnollisia sivuaineita ovat matematiikka ja tietotekniikka, joiden perustiedot ovat välttämättömiä tilastotieteen opiskelussa. Toisaalta tilastotieteilijä

voi suuntautua hallinnollisiin tai elinkeinoelämän tehtäviin, jolloin hänen olisi suotavaa valita sivuaineensa yhteiskunta- tai taloustieteistä. Tilastotieteen sovellusten laaja-alaisuuden ansiosta miltei mikä tahansa sivuainevalinta on mahdollinen.

Tilastotieteen yksikkö on suhteellisen pieni. Tästä seuraa, että tilastotieteen opiskelijat ja opettajat tuntevat toisensa. Opinnoissaan hyvin menestyneet opiskelijat toimivat laskuharjoitusassistentteina ja avustajina tutkimusprojekteissa. Osa tilastotieteen loppuotoista tehdään yhteistyössä tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa.

10.2 Perustutkinnot 2010-2011

Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksella voidaan suorittaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (alempi korkeakoulututkinto) sekä filosofian maisterin tutkinto (ylempi korkeakoulututkinto) pääaineena matematiikka tai tilastotiede. Lisäksi on mahdollista suorittaa aineenopettajan pätevyyden antava filosofian maisterin tutkinto, joka sisältää opettajan pedagogiset opinnot. Opettajan tutkinnon pääaineena on matematiikka.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon kuuluvat opinnot voidaan suorittaa kolmessa vuodessa ja ne muodostavat pohjan maisteriopinnoille, jotka voidaan suorittaa kahdessa vuodessa. Maisterin tutkinnon voi suorittaa vasta, kun kandidaatin tutkinto tai sitä vastaaviksi hyväksytyt opinnot on suoritettu.

Opintojen mitoituksen peruste tutkinnossa on opintopiste (op). Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden vuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä.

10.2.1 Matematiikka

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Pääaineen opinnot

Väh. 80 op

Perus- ja aineopinnot sisältäen kandidaattitutkielman (6 op) ja kypsyysnäytteen

Sivuaineiden opinnot

Väh. 50/60 op

Perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op) **tai**

2 perusopintokokonaisuutta (2x25 op)

Kieli- ja viestintäopinnot sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma *Väh. 7 op*

Äidinkieli

2

Toinen kotimainen kieli

2

Vieras kieli

2

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)

1

Valinnaiset opinnot

Vapaasti valittavia opintoja on suoritettava niin paljon, että opintojen kokonaisuus on 180 opintopistettä.

Filosofian maisterin tutkinto 120 op

Maisterin tutkinnon voi suorittaa, kun kandidaatin tutkinto tai sitä vastaaviksi hyväksytyt opinnot on suoritettu.

	Matematiikka / Matematiikka (stokastiikka ja todennäköisyys- teoria)	Matematiikka (aineenopettaja- koulutus)
<i>Pääaineen syventävät opinnot</i>	<i>Väh. 90 op</i>	<i>Väh. 60 op</i>
Syventävät opinnot sisältäen pro gradu -tutkielman ja kypsyysnäytteen	30 op	20 op
<i>Sivuaineiden opinnot sekä valinnaiset opinnot</i>		
Opettajan pedagogiset opinnot 60 op (osa mahd. LuK -tutk.)		X
Vähintään perus- ja aineopintokokonaisuus sivuaineessa 60 op (näistä osa saa sisältyä LuK -tutkintoon)	X	X
Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 (12 op) (voivat sisältyä LuK -tutkintoon)		X
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS, 1 op)	X	X

Vapaasti valittavia opintoja on suoritettava niin paljon, että opintojen kokonaisuus on 120 opintopistettä.

Sivuaineet

Matematiikkaa pääaineena opiskeleville sivuaineeksi suositellaan fysiikkaa, kemiaa, tietotekniikkaa, tilastotiedettä, filosofiaa tai biologiaa. Muista sivuaineista kannattaa neuvotella etukäteen pääaineen professorin kanssa. Kaikissa opintoihin ja niiden suunnitteluun liittyvissä ongelmissa voi kääntyä kenen tahansa laitoksen opettajan, erityisesti opintoneuvojien, puoleen.

Aineenopettajaksi opiskeleville ensimmäiseksi sivuaineeksi suositellaan valittavaksi toinen opetettava aine (ks. opettajien pätevyysvaatimukset): fysiikka, kemia tai tietotekniikka, josta tehdään aineopintokokonaisuus (60 op). Toisena sivuaineena opiskellaan opettajan pedagogiset opinnot (60 op) siten, että kandidaatin ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät opettajan pätevyyteen vaadittavien pedagogisten opintojen perus- ja aineopintokokonaisuudet (Suoravalittujen soveltuvuuskoee pedagogisiin aineopintoihin on voimassa vain neljä vuotta).

10.2.1.1 Matematiikka pääaineena

Kandidaatin tutkinto

Matematiikan pääaineen opinnot voi suorittaa kandidaatin tutkinnossa kahden eri vaihtoehdon mukaan (matematiikka ja matematiikan aineenopettajakoulutus). Matematiikan aineenopettajakoulutuksessa opiskelevat suorittavat sivuaineenaan kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot 25 op.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Matematiikka, vähintään 80 op

Pakolliset opintojaksot:		op
MATP100	Johdatus matematiikkaan	2
MATA111	Analyysi 1	8
MATA112	Analyysi 2	9
MATA113	Analyysi 3	4
MATA114	Differentiaaliyhtälöt	3
MATA121	Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA122	Lineaarinen algebra ja geometria 2	4
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA220	Algebra	7
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA213	Differentiaalilaskenta 2	4
MATA900	Kandidaatintutkielma	6

Valinnaisia MATAxxx opintoja vähintään ¹⁾ 14

1) Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään MATAxxx ja MATSxxx -kurssit sekä Todennäköisyyslaskenta A ja B. Muista valinnaisista opinnoista sovitaan etukäteen matematiikan opintoneuvojan kanssa. Ks. suosituksia valinnaisiksi kurseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Matematiikka (aineenopettajakoulutus), vähintään 80 op

Pakolliset opintojaksot:		op
MATP100	Johdatus matematiikkaan	2
MATA111	Analyysi 1	8
MATA112	Analyysi 2	9
MATA113	Analyysi 3	4
MATA114	Differentiaaliyhtälöt	3
MATA121	Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA122	Lineaarinen algebra ja geometria 2	4
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA910	LuK-seminaari	3
MATA900	Kandidaatintutkielma	6

Valinnaisia MATAxxx opintoja vähintään ¹⁾ 22

1) Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään MAT09xx kurseja (LuK -tutkintoon korkeintaan 17 opintopistettä) ja MATAxxx ja MATSxxx-kurssit sekä Todennäköisyyslaskenta A ja B. Muista valinnaisista opinnoista sovitaan etukäteen matematiikan opintoneuvojan kanssa. Ks. suosituksia valinnaisiksi kurseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista.

	TIETEELLINEN	AMMATILLINEN	SOSIAALINEN	EETTINEN
Tiedot	Kandidaatti tunnistaa matematiikan peruskäsitteet ja perusteoriat ja omaa valmiudet laajentaa ja syventää osamistaan maisterivaiheen pääaineessa.	Kandidaatti kykenee hankkimaan lisätietoa matematiikan oppikirjoista ja kykenee jäsentämään sitä.	Kandidaatti on käsitys siitä, miten matemaattikka liittyy yhteiskuntaan ja yksilön arkipäivään.	Kandidaatti tietää yksilön tietosuojan vaatimukset ja rehelliyyden tärkeyden matemaattisten johtopäätösten tekemisessä.
Taidot	Kandidaatti osaa hankkia tietoa ja kykenee lähdekritiikkiin. Hän pystyy omaksumaan uutta tietoa ja jäsentämään sitä.	Kandidaatti osaa ohjaajan johdolla ja yhdessä sovellusalan asiantuntijan kanssa muotoilla ja ratkaista matemaattisia ongelmia.	Kandidaatti kykenee seuraamaan matemaattisten työryhmien toimintaa ja viestimään ryhmässä esiin tulleita asioita muille. Hän kykenee ryhmätyöskentelyyn sekä raportoimaan työstään suullisesti ja kirjallisesti.	Kandidaatti osaa toimia yksilön tietosuojan ja rehelliyyden edellyttämällä tavalla matemaattisten johtopäätösten teossa.
Asenteet	Kandidaatti on kiinnostunut matematiikan eri aloista ja on halukas kehittämään taitojaan edelleen	Kandidaatti on valmis hankkimaan uutta tietoa matematiikan alaan liittyvissä kysymyksissä, on utelias ja avoin matematiikan eri alojen ongelmille sovelluksineen.	Kandidaatti suhtautuu myönteisesti yhteistyöhön eri alojen ihmisten kanssa.	Kandidaatti asennoituu vakaavasti eettisiin kysymyksiin.

Taulukko 10.1: Matematiikasta valmistuvan luonnontieteiden kandidaatin osaamistavoitteet

Maisterin tutkinto

Matematiikan maisteriopinnoissa perehdytään syvällisesti keskeisiin matemaattisiin teorioihin ja harjaannutaan itsenäiseen ongelmanratkaisuun.

Opiskelija voi suorittaa matematiikan opintonsa kolmen eri päävaihtoehdon mukaisesti:

Matematiikka

Matematiikan opiskelija perehtyy valitsemaansa modernin matematiikan alaan. Tutkijan uralle tähtäävälle tämä vaihtoehto antaa hyvät perustiedot. Sivuaineiksi sopivat niin luonnontieteet kuin tilastotiede tai tietotekniikka. Valinnaisiksi kursseiksi kelpaavat kaikki matematiikan syventävät kurssit (MATSxxx). Tämän linjan opiskelija saa aineenopettajan pätevyuden suorittamalla opettajan pedagogiset aineopinnot (opinto-oikeutta haettava erikseen).

Matematiikka (stokastiikka ja todennäköisyysteoria)

Stokastiikan ja todennäköisyysteorian valitessaan opiskelija perehtyy stokastiikan perusteisiin: todennäköisyysteoriaan ja stokastisten prosessien moderniin teoriaan. Stokastisia menetelmiä käytetään mm. finanssimatematiikassa ja vakuutusmatematiikassa, matemaattisissa analyysissä, fysiikassa ja biologiassa. Stokastiikan yhteys tilastotieteeseen on tärkeä sekä teorian että etenkin käytännön kannalta. Suositeltavia sivuaineita ovat tilastotiede ja tietotekniikka, etenkin niille, jotka suuntautuvat yliopiston ulkopuolisiin työtehtäviin. Muita sopivia sivuaineita ovat fysiikka, biologia sekä taloustiede. Stokastiikassa on myös mahdollisuus jatkaa tutkijankoulutukseen.

Matematiikka (aineenopettajakoulutus)

Matematiikan aineenopettajakoulutuksessa syventävien opintojen kokonaisuus yhdessä pedagogisten opintojen (Suoravalittujen soveltuvuuskoee pedagogisiin aineopintoihin on voimassa vain neljä vuotta) ja sivuaineopintojen kanssa antaa laaja-alaisen opettajan pätevyuden. Osa suoritettavista matematiikan kursseista on erityisesti opettajaksi aikoville suunnattuja.



Kuva 5: Mattilanniemessä on kuhinaa koko lukuvuoden ajan. Matematiikan ja tilastotieteen opetus sekä tentit järjestetään pääasiassa Mattilanniemessä.

Maisterin tutkinto (120 op)

Tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina LuK -tutkinto tai vastaavat opinnot. Maisteriopinnot ovat laajuudeltaan vähintään 120 opintopistettä, joista aineenopettajakoulutuksessa olevilla vähintään 60 opintopistettä ja muilla vähintään 90 opintopistettä tulee olla pääaineen syventäviä opintoja.

Pakolliset opintojaksot

Matematiikka, vähintään 90 op

Esitietoina edellytetään kandidaatin tutkinnon matematiikka-vaihtoehdon mukaiset matematiikan opinnot.

MATS110	Mitta- ja integraaliteoria 1&2	9
MATS120	Kompleksianalyysi 1&2	10
MATS220	Funktionaalianalyysi	10
MATS211	Topologia 1	5
MATS910	Seminaari	6
Valinnaisia syventäviä (MATSxxx) opintoja vähintään ¹⁾		20
MATS900	Pro gradu-tutkielma	30

1) Ks. suosituksia valinnaisiksi kursseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista.

Matematiikka (stokastiikka ja todennäköisyysteoria) vähintään 90 op

Esitietoina edellytetään kandidaatin tutkinnon matematiikka-vaihtoehdon mukaiset matematiikan opinnot.

MATS110	Mitta- ja integraaliteoria 1&2	9
MATS121	Kompleksianalyysi 1	6
MATA261	Johdatus stokastiikkaan	5
MATS262	Stokastiikka 1	5
MATS263	Stokastiikka 2	4
<i>joko</i>		
- MATA271	Stokastiset mallit	4
- MATA275	Vakuutusmatematiikka	3
<i>tai</i>		
- MATA273	Rahoitusteorian stokastiset mallit 1	3
- MATA274	Rahoitusteorian stokastiset mallit 2	3
MATS252	Stokastiset prosessit 1	5
MATS253	Stokastiset prosessit 2	4
MATS910	Seminaari	6
Valinnaisia syventäviä (MATSxxx) opintoja vähintään ¹⁾		9/10
MATS900	Pro gradu-tutkielma	30

1) Valinnaiseksi kurssiksi hyväksytään toinen vaihtoehtoisista kurssipareista MATA271/MATA275 ja MATA273/MATA274. Ks. suosituksia valinnaisiksi kursseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista.

Matematiikka (aineenopettajakoulutus) vähintään 60 op

Esitietoina edellytetään kandidaatin tutkinnon matematiikka (aineenopettajakoulutus)- vaihtoehdon mukaiset matematiikan opinnot.

MATS121	Kompleksianalyysi 1	6
MATA220	Algebra	7
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6
Valinnaisia MATSxxx tai MATAxxx opintoja vähintään ¹⁾		21
MATS900	Pro gradu -tutkielma	20

1) Valinnaiseksi kurssiksi hyväksytään enintään 15 op MATAxxx opintoja (ml. Todennäköisyyslaskenta B). Katso suosituksia valinnaisiksi kursseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista.

Valinnaiset opintojaksot

Ohjeellinen lista valinnaisiksi opinnoiksi kelpaavista kursseista on nähtävänä laitoksen [www-sivulla](http://www.sivuuli.fi). Lisätietoja antaa opintoneuvoja Ari Lehtonen.

Eri linjojen opiskelijoille suositellaan esimerkiksi seuraavia matematiikan valinnaisia kursseja kandidaatin ja maisterin tutkintoihin

Matematiikka pääaineena	op
MATA214 Integraalilaskenta 2	4
MATA230 Geometria	7
TILA120 Todennäköisyyslaskenta A	6
MATS212 Topologia 2	4
MATS311 Reaalianalyysi	9

Matematiikka (aineenopettajakoulutus)

MAT09xx-opintoja	
MATA140 Johdatus diskreettiin matematiikkaan	4
MATA230 Geometria	7
MATA214 Integraalilaskenta 2	4
MATS111 Mitta- ja integraaliteoria 1	6
MATS140 Matematiikan historia	5
MATS211 Topologia 1	5
MATS910 Graduseminaari	6

Matematiikka (stokastiikka ja todennäköisyysteoria)

MATS122 Kompleksianalyysi 2	4
MATS220 Funktionaalianalyysi	10
MATS311 Reaalianalyysi	9

10.2.1.2 Matematiikka sivuaineena

Matematiikan perus- ja aineopinnot ovat avoimet kaikille Jyväskylän yliopiston opiskelijoille. Muiden kuin fysiikkaa, kemiaa, tietotekniikkaa tai tilastotiedettä pääaineenaan opiskelevien tulee hakea matematiikan syventävien opintojen opinto-oikeutta. Hakemuksille ei ole asetettu hakuaikoja.

Matematiikan opinnot sivuaineopiskelijoille

Matematiikan johdantokurssit

Perus-, aine- ja syventävien opintojen lisäksi laitos järjestää seuraavat matematiikan johdantokurssit, joihin kaikki Jyväskylän yliopiston opiskelijat voivat osallistua.

MATY010 Matematiikan propedeutinen kurssi 5 op

Kurssi on tarkoitettu täydentämään lukio-opintoja, erityisesti lyhyttä oppimäärää.

MATY020 Matematiikan peruskurssi 5 op

Kurssilla käsitellään yhteiskunta- ja taloustieteiden opiskelussa tarvittavaa matematiikkaa.

Matematiikan johdantokurssien korvaushakemukset

Matematiikan johdantokursseja voidaan korvata muiden oppilaitosten, ei kuitenkaan lukion, vastavansäältöisten kurssien suorituksilla. Korvaushakemukset käsittelee matematiikan opintoneuvoja. Hakemukseen tulee liittää mahdollisimman tarkat tiedot suoritetuista opinnoista (kurssin suorituspaikka ja -aika, suorituspaikka, kurssin laajuus, arvolause ja sisältökuvaus).

Matematiikan opintokokonaisuudet

Matematiikkaa sivuaineena opiskelevat voivat suorittaa matematiikan perusopinnot kahdella vaihtoehdoisella tavalla. Vaihtoehto A on teoreettisempi kuin vaihtoehto B ja sitä suositellaan niille, jotka aikovat jatkaa matematiikan opintoja ja suorittaa matematiikan aineopintokokonaisuuden. Myös vaihtoehdon B kautta voi jatkaa aineopintoihin, mutta se ei tarjota yhtä vankkaa teorian ymmärrystä.

Matematiikka sivuaineena, perusopinnot 25 op

Vaihtoehto A ¹⁾	op
MATA111 Analyysi 1	8
MATA112 Analyysi 2	9
MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1	6

Vähintään yksi opintojakso seuraavista:

MATA113 Analyysi 3	4
MATA114 Differentiaaliyhtälöt	3
MATA130 Euklidiset avaruudet	5
MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2	4

Yhteensä vähintään 25

1) Tässä vaihtoehdossa pohjatietoina edellytetään kurssia Johdatus matematiikkaan tai vastaavia tietoja.

Vaihtoehto B	op
MATP152 Approbatur 1 A	4
MATP153 Approbatur 1 B	4
MATP162 Approbatur 2 A	5

Vähintään 12 op seuraavista:

MATP163 Approbatur 2 B	5
MATP170 Approbatur 3	5
MATP180 Symbolinen laskenta	2
MATA140 Johdatus diskreettiin matematiikkaan	4
TILA120 Todennäköisyyslaskenta A	6

Yhteensä vähintään 25

Matematiikka sivuaineena, perus- ja aineopinnot 60 op

Vaihtoehto A ¹⁾	op
MATP100 Johdatus matematiikkaan	2
MATA111 Analyysi 1	8
MATA112 Analyysi 2	9
MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA113 Analyysi 3	4

Vähintään 11 op seuraavista:

MATA130 Euklidiset avaruudet	5
MATA211 Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212 Integraalilaskenta 1	4
MATA220 Algebra	7
Valinnaisia aineopintoja (MATAxxx) vähintään	20

Yhteensä vähintään 60

1) Syventäviin opintoihin jatkaville suositellaan tässä vaihtoehdossa samanlaista kokonaisuutta kuin matematiikan pääaineopiskelijoille kuitenkin laajuudeltaan 60 op ja ilman kandidaatintutkimusta. Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään Todennäköisyyslaskenta A ja B. Ks. suosituksia valinnaisiksi kursseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista. Näistä suosituksista poikkeavista kurssivalinnoista on hyvä keskustella etukäteen opintoneuvoja Ari Lehtosen kanssa.

Vaihtoehto B		op
MATP151	Approbatur 1	4+4
MATP161	Approbatur 2	5+5
MATP170	Approbatur 3	5
MATA111	Analyysi 1	8

Vähintään 11 op seuraavista:

MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA220	Algebra	7
Valinnaisia aineopintoja (MATAxxx) vähintään ²⁾		19

Yhteensä vähintään 60

2) Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään Symbolinen laskenta (MATP180) sekä Todennäköisyyslaskenta A ja B.

Kursseja Johdatus matematiikkaan (MATP100), Lineaarinen algebra ja geometria 1 (MATA121) ja Analyysi 3 (MATA113) ei hyväksytä. MATP -tasoisia kursseja hyväksytään enintään 25 opintopistettä. Ks. suosituksia valinnaisiksi kursseiksi laitoksen www-sivuilla olevista listoista. Näistä suosituksista poikkeavista kurssivalinnoista on hyvä keskustella etukäteen opintoneuvoja Ari Lehtosen kanssa.

Perus- ja aineopintokokonaisuuksista voidaan antaa erilliset merkinnät.

Matematiikka sivuaineena, syventävät opinnot 60 op

Matematiikan perus- ja aineopintokokonaisuuksien (vähintään 60 op) on sisällettävä seuraavat kurssit: Analyysi 2, Euklidiset avaruudet, Differentiaalilaskenta 1 ja Integraalilaskenta 1.

	op	
MATS111	Mitta- ja integraaliteoria 1 ¹⁾	6
MATS121	Kompleksianalyysi 1	6
MATA220	Algebra (ellei se ole aineopintokokonaisuudessa)	7
Valinnaisia syventäviä (MATSxxx) opintoja ²⁾		26-33
MATS905	Tutkielma	15
Yhteensä vähintään		60

1) Mitta- ja integraaliteoria 1 ei ole pakollinen niille, jotka opiskelevat opettajakoulutuksessa maisteritutkintoa, mutta sitä suositellaan heille.

2) Valinnaiseksi opintojaksoksi käyvät myös Differentiaalilaskenta 2 ja Integraalilaskenta 2, ellei niitä ole sisällytetty aineopintokokonaisuuteen.

Valinnaiset opintojaksot

Ohjeellinen lista matematiikan valinnaisista kursseista on nähtävänä laitoksen www-sivuilla. Lisätietoja antaa opintoneuvoja Ari Lehtonen.

Sivuaineopiskelijoille suositellaan esimerkiksi seuraavia matematiikan valinnaisia kursseja.

Matematiikka sivuaineena/opettajaksi aikovat		op
MATA112	Analyysi 2 (vaihtoehto B:ssä)	9
MATA230	Geometria	7
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6
TILA130	Todennäköisyyslaskenta B	4
MATA114	Differentiaaliyhtälöt	3
MATA220	Algebra	7

Matematiikka sivuaineena/vaihtoehto A:n kautta aloittaneet		op
MATA122	Lineaarinen algebra ja geometria 2	4
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA220	Algebra	7

Erityisesti luonnontieteilijöille suositellaan:

MATA114	Differentiaaliyhtälöt	3
MATA213	Differentiaalilaskenta 2	4
MATA214	Integraalilaskenta 2	4

Matematiikka sivuaineena/vaihtoehto B:n kautta aloittaneet		op
MATA130	Euklidiset avaruudet	5

Luonnontieteilijöille ja tieteellisen laskennan opiskelijoille suositellaan seuraavia kursseja:

MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA213	Differentiaalilaskenta 2	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA214	Integraalilaskenta 2	4

Tietotekniikan opiskelijoille suositellaan seuraavia kursseja:

MATA122	Lineaarinen algebra ja geometria 2	4
MATA140	Johdatus diskreettiin matematiikkaan	4
MATA220	Algebra	7
MATA225	Lukuteoria	4
MATS240	Kryptografia	4

Matematiikan kurssien korvaushakemukset sivuaineopiskelijoille

Matematiikan kursseja voidaan korvata muiden yliopistojen ja korkeakoulujen vastaavansisältöisten kurssien suorituksilla. Korvaushakemukset käsittelee matematiikan opintoneuvoja Ari Lehtonen. Hakemukseen tulee liittää mahdollisimman tarkat tiedot suoritetuista opinnoista (kurssin suorituspaikka ja -aika, suorituspaikka, kurssin laajuus, arvolause ja sisältökuvaus).

10.2.1.3 Opintojen ajoitus matematiikassa

Ohjatun opetuksen lisäksi opiskelijan on varattava riittävästi aikaa asioiden itsenäiseen opetteluun ja tehtävien ratkomiseen. Yleisin virhe opintojen suunnittelussa on liian raskas ohjelma. Yhtä luento- tai laskuharjoitustuntia kohti tulisi tehdä vähintään tunti kotityötä. Parikymmentä viikkotuntia ohjattua opetusta riittää hyvin työllistämään ensimmäisen vuoden opiskelijan täysipäiväisesti. Alla on opintojen ajoitusehdotuksia matematiikkaa opiskeleville.

Syyslukukausi 2010	1. jakso (S1): 1.9.-22.10.	2. jakso (S2): 25.10.-17.12.
Kevätlukukausi 2011	1. jakso (K1): 10.1.-11.3.	2. jakso (K2): 14.3.-20.5.
Pääsiäisloma	18.-25.4.2011	
Kesälukukausi 2011:	23.5.-30.6.2011	

Matematiikka (ripeä tahti)

<p>1. vuosi, syksy</p> <p>Johdatus matematiikkaan (S1)</p> <p>Analyysi 1 (S1-S2)</p> <p>Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja (tietotekniikka ja/tai ti- lastotiede, esim. Tilastotieteen pk 1)</p> <p>Kieliopintoja</p>	<p>1. vuosi, kevät</p> <p>Analyysi 2 (K1-K2)</p> <p>Lin. alg. ja geom. 2 (K1)</p> <p>Euklidiset avaruudet (K1-K2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>2. vuosi, syksy</p> <p>Differentiaalilaskenta 1 (S1)</p> <p>Integraalilaskenta 1 (S2)</p> <p>Analyysi 3 (S1)</p> <p>Differentiaaliyhtälöt (S2)</p> <p>Valinnainen matematiikan kurssi</p> <p>Sivuaineopintoja ja kieliopintoja</p>	<p>2. vuosi, kevät</p> <p>Differentiaalilaskenta 2 (K1)</p> <p>Integraalilaskenta 2 (K2)</p> <p>Algebra (K1-K2)</p> <p>Valinnainen matematiikan kurssi</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>3. vuosi, syksy</p> <p>Kandidaatintutkielma</p> <p>Mitta ja integraaliteoria (S1-S2)</p> <p>Topologia 1 (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>	<p>3. vuosi, kevät</p> <p>Kompleksianalyysi (K1-K2)</p> <p>Funktionaalianalyysi (K1-K2)</p> <p>Seminaari (K1-2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>4. vuosi, syksy</p> <p>Reaalianalyysi (S1-S2)</p> <p>Erikaiskurssi (S1-S2)</p> <p>Pro gradu -tutkielma (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>	<p>4. vuosi, kevät</p> <p>Pro gradu -tutkielma (K1-K2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>5. vuosi, syksy</p> <p>Sivuaineopintoja</p>	<p>5. vuosi, kevät</p> <p>Sivuaineopintoja</p>

Matematiikka (verkkinen tahti)

<p>1. vuosi, syksy</p> <p>Johdatus matematiikkaan (S1)</p> <p>Analyysi 1 (S1-S2)</p> <p>Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja (tietotekniikka ja/tai ti- lastotiede, esim. Tilastotieteen pk 1)</p> <p>Kieliopintoja</p>	<p>1. vuosi, kevät</p> <p>Analyysi 2 (K1-K2)</p> <p>Euklidiset avaruudet (K1-K2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>2. vuosi, syksy</p> <p>Differentiaalilaskenta 1 (S1)</p> <p>Integraalilaskenta 1 (S2)</p> <p>Analyysi 3 (S1)</p> <p>Differentiaaliyhtälöt (S2)</p> <p>Valinnainen matematiikan kurssi</p> <p>Sivuaineopintoja ja kieliopintoja</p>	<p>2. vuosi, kevät</p> <p>Differentiaalilaskenta 2 (K1)</p> <p>Integraalilaskenta 2 (K2)</p> <p>Algebra (K1-K2)</p> <p>Lin. alg. ja geom. 2 (K1)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>3. vuosi, syksy</p> <p>Kandidaatintutkielma</p> <p>Valinnainen matematiikan kurssi (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>	<p>3. vuosi, kevät</p> <p>Kompleksianalyysi (K1-K2)</p> <p>Valinnainen matematiikan kurssi</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>4. vuosi, syksy</p> <p>Mitta ja integraaliteoria (S1-S2)</p> <p>Topologia 1 (S1-S2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>	<p>4. vuosi, kevät</p> <p>Funktionaalianalyysi (K1-K2)</p> <p>Seminaari (K1-K2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>
<p>5. vuosi, syksy</p> <p>Reaalianalyysi (S1-S2)</p> <p>Erikaiskurssi (S1-S2)</p> <p>Pro gradu -tutkielma (S1-S2)</p>	<p>5. vuosi, kevät</p> <p>Pro gradu -tutkielma (K1-K2)</p> <p>Sivuaineopintoja</p>

Matematiikka (stokastiikka ja todennäköisyysteoria)

<p><i>1. vuosi, syksy</i> Johdatus matematiikkaan (S1) Analyysi 1 (S1-S2) Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2) Sivuaineopintoja (tietotekniikka ja/tai tilastotiede, esim. Tilastotieteen pk 1) Kieliopintoja</p>	<p><i>1. vuosi, kevät</i> Analyysi 2 (K1-2) Euklidiset avaruudet (K1-K2) Lin. alg. ja geom. 2 (K1) Sivuaineopintoja</p>
<p><i>2. vuosi, syksy</i> Differentiaalilaskenta 1 (S1) Integraalilaskenta 1 (S2) Analyysi 3 (S1) Differentiaaliyhtälöt (S2) Sivuaineopintoja ja kieliopintoja</p>	<p><i>2. vuosi, kevät</i> Differentiaalilaskenta 2 (K2) Algebra (K1-K2) Johdatus stokastiikkaan (K1) Valinnainen matematiikan kurssi Sivuaineopintoja</p>
<p><i>3. vuosi, syksy</i> Kandidaatintutkimus Mitta ja integraaliteoria (S1-S2) Stok. mallit ja Vakuutusmatematiikka tai Rahoitusteor. stok. mallit 1 ja 2 Sivuaineopintoja</p>	<p><i>3. vuosi, kevät</i> Kompleksianalyysi 1(K1-K2) Stokastiset prosessit 1 ja 2 (K1-K2) Seminaari Sivuaineopintoja</p>
<p><i>4. vuosi, syksy</i> Stokastiikka 1 ja 2 Erikaiskurssi (S1-S2) Pro gradu -tutkielma (S1-S2) Sivuaineopintoja</p>	<p><i>4. vuosi, kevät</i> Seminaari (K1-K2) Pro gradu -tutkielma (K1-K2) Sivuaineopintoja</p>
<p><i>5. vuosi, syksy</i> Sivuaineopintoja</p>	<p><i>5. vuosi, kevät</i> Sivuaineopintoja</p>

Matematiikka (aineenopettajankoulutus)

(Matematiikan opinnot voi suorittaa myös muiden linjojen mukaisesti)

Esimerkissä on pääaineena matematiikka ja toisena opettavana aineena fysiikka.

<p><i>1. vuosi, syksy</i> Johdatus matematiikkaan (S1) Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2) Analyysi 1 (S1-S2) Kasvatustieteen pedagogisia perusopintoja Tilastotiedettä (tilastotieteen pk1)/ kieliopintoja Sivuaineopintoja</p>	<p><i>1. vuosi, kevät</i> Analyysi 2 (K1) Lukuteorian alkeet (K1) Euklidinen tasogeometria (K2) Kasvatustieteen pedagogisia perusopintoja Fysiikka I-II</p>
<p><i>2. vuosi, syksy</i> Analyysi 3 (S1) Differentiaaliyhtälöt (S2) Lukualueet (S2) Sivuaineopintoja ja kieliopintoja</p>	<p><i>2. vuosi, kevät</i> Lin. alg. ja geom. 2 (K1) Euklidiset avaruudet (K1-K2) Fysiikka III-V Kasvatustieteen pedagogisia perusopintoja Sivuaineopintoja</p>
<p><i>3. vuosi, syksy</i> Differentiaalilaskenta 1 (S1) Integraalilaskenta 1 (S2) Johd. disk. mat. (S1) Todennäköisyyslaskenta A (S1) Sivuaineopintoja/fysiikan aineopintoja</p>	<p><i>3. vuosi, kevät</i> Kandidaatintutkimus (K1-K2) LuK -seminaari (K1-K2) Algebra (K1-K2) Sivuaineopintoja</p>
<p><i>4. vuosi, syksy</i> Mitta ja integraaliteoria 1 (S1-S2) Valinnaisia matematiikan opintoja(S1-S2) Opettajan pedagogiset aineopinnot</p>	<p><i>4. vuosi, kevät</i> Kompleksianalyysi 1 (K1-2) Seminaari (K1-K2) Valinnaisia matematiikan opintoja(K1-K2) Pro gradu -tutkielma (K2) Opettajan pedagogiset aineopinnot</p>
<p><i>5. vuosi, syksy</i> Pro gradu-tutkielma (S1-S2) Sivuaineopintoja</p>	<p><i>5. vuosi, kevät</i> Sivuaineopintoja</p>

Matematiikka sivuaineena, ripeä tahti

<i>1. vuosi, syksy</i> Johdatus matematiikkaan (S1) Analyysi 1 (S1-S2)	<i>1. vuosi, kevät</i> Analyysi 2 (K1-K2)
<i>2. vuosi, syksy</i> Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)	<i>2. vuosi, kevät</i> Lin. alg. ja geom. 2 (K1) Euklidiset avaruudet (K1-K2)
<i>3. vuosi, syksy</i> Analyysi 3 (S1) Differensiaaliyhtälöt (S2) Todennäköisyyslaskenta A (S1)	<i>3. vuosi, kevät</i> Algebra (K1-K2) Valinnainen matematiikan kurssi
<i>4. vuosi, syksy</i> Differensiaalilaskenta 1 (S1) Integraalilaskenta 1 (S2)	<i>4. vuosi, kevät</i> Differensiaalilaskenta 2 (K1) Integraalilaskenta 2 (K2)

Matematiikka sivuaineena, verkkainen tahti

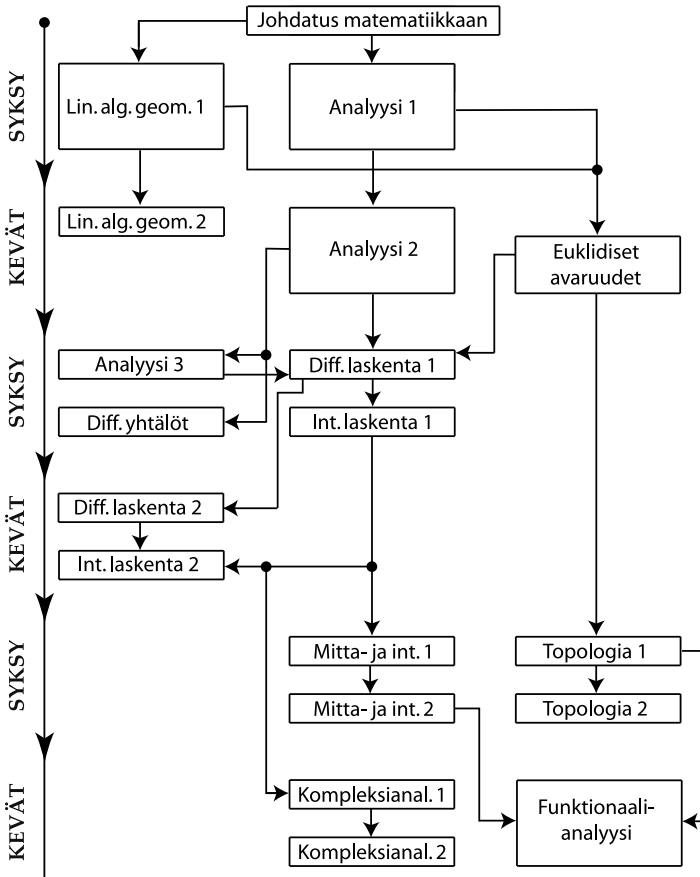
<i>1. vuosi, syksy</i> Johdatus matematiikkaan (S1) Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)	<i>1. vuosi, kevät</i> Lin. alg. ja geom. 2 (K1)
<i>2. vuosi, syksy</i> Analyysi 1 (S1-S2)	<i>2. vuosi, kevät</i> Analyysi 2 (K1-K2)
<i>3. vuosi, syksy</i> Johd. disk. matematiikkaan (S1) Valinnainen matematiikan kurssi (S2)	<i>3. vuosi, kevät</i> Euklidiset avaruudet (K1-K2)
<i>4. vuosi, syksy</i> Analyysi 3 (S1) Differensiaaliyhtälöt (S2)	<i>4. vuosi, kevät</i> Algebra (K1-K2) Valinnainen matematiikan kurssi (K2)

Matematiikka sivuaineena, vaihtoehto B pohjana

<i>1. vuosi, syksy</i> Approbatuur 1A (S1) Approbatuur 1B (S2)	<i>1. vuosi, kevät</i> Approbatuur 2A (K1) Approbatuur 2B (K2)
<i>2. vuosi, syksy</i> Analyysi 1 (S1-S2) Symbolinen laskenta (S2)	<i>2. vuosi, kevät</i> Approbatuur 3 (K1-K2) Euklidiset avaruudet (K1-K2)
<i>3. vuosi, syksy</i> Differensiaalilaskenta 1 (S1) Integraalilaskenta 1 (S2) Todennäköisyyslaskenta A (S1)	<i>3. vuosi, kevät</i> Algebra (K1-K2) Valinnainen matematiikan kurssi

10.2.1.4 Matematiikan kurssien väliset riippuvuudet

Tässä kaaviossa esitetään keskeisimpien analyysin kurssien väliset riippuvuudet. Tarkemmat tiedot kurssikuvausten yhteydessä.



10.2.2 Tilastotiede

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Pääaineen opinnot Väh. 90 op

Perus- ja aineopinnot
sisältäen Kandidaatintutkielman (6 op) ja
LuK -seminaarin (3 op)
Kypsyysnäyte

Sivuaineiden opinnot Väh. 50/60 op

kaksi perusopintokokonaisuutta (2x25 op)
tai yksi perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

Pakolliset:

- Matematiikan perusopinnot (25 op)
- Ohjelmointi 1

Kieli- ja viestintäopinnot Väh.6 op

Äidinkieli 2
Toinen kotimainen kieli 2
Ensimmäinen vieras kieli 2

*Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)** 1 op

Lisäksi on suoritettava vapaasti valittavia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on 180 opintopistettä.

Maisterin tutkinnon voi suorittaa, kun kandidaatin tutkinto tai sitä vastaaviksi hyväksytyt opinnot on suoritettu.

Filosofian maisterin tutkinto 120 op

Pääaineen syventävät opinnot 80 op

Pakollisia syventäviä tilastotieteen opintoja (14 op)
Syventäviä tilastotieteen opintoja (36 op)
Pro gradu -tutkielma (30 op)
Kypsyysnäyte

*Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) ** 1 op

Lisäksi on suoritettava vapaasti valittavia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on 120 opintopistettä.

* HOPS tehdään erikseen kandidaattiopintoihin ja maisteriopintoihin.

Matematiikan perusopintokokonaisuus on pakollinen tilastotieteen pääaineopiskelijalle (suositellaan vaihtoehtoa A), ja matematiikan aineopintojen suorittamista suositellaan. LuK -tutkintoon sisällytetään vähintään yksi aineopintokokonaisuus tai kaksi perusopintokokonaisuutta.

Matematiikan perusopinnoissa vaihtoehdossa B tilastotieteen pääaineopiskelija ei voi sisällyttää valinnaiseksi opintojaksoksi Todennäköisyyslaskenta A -kurssia, vaan se sisällytetään tilastotieteen aineopintoihin tai mahdollisesti matematiikan aineopintoihin.

Informaatioteknologian tiedekunnan kursseista suositellaan seuraavia kursseja: Tietokone ja tietoverkot työvälineenä, Henkilökohtaisen tiedonhallinnan perusteet, Ohjelmointi 2, Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet.

10.2.2.1 Tilastotiede pääaineena

Kandidaatin tutkinto

Tilastotieteen pääaineopiskelijat aloittavat opintonsa suoraan aineopinnoista. Sen tavoitteena on antaa opiskelijalle kattavat perustiedot tilastotieteen keskeisestä teoriasta ja tärkeimmistä aineistonhankinta- ja analyysimenetelmistä unohtamatta näiden tietokonepohjaista soveltamista. Menetelmien käytön harjoittelu tapahtuu sekä kurssien yhteydessä että seminaareissa. Aineopinnot muodostavat tilastotieteen yleisen perustan, jolle maisteriopinnoissa tapahtuva syventäminen ja erikoistuminen rakentuvat.

Tilastotieteen aineopintoihin kuuluvat pakollisina tilastotieteen peruskurssit, peruskurssien lopputyö, teoreettisen tilastotieteen opintojaksot, yleisimpien tilastollisten tietokoneohjelmistojen (R, SAS, SPSS) kurssit sekä tilastotieteen LuK -seminaari ja kandidaatinutkimus. Tilastotieteen aineopintojen teoreettiset kurssit edellyttävät matematiikan perusopintoja, minkä vuoksi ko. edeltävät opinnot tulee suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuotena. Tilastotieteen kursseja voi suorittaa myös kirjatentteinä, jolloin tentittävästä materiaalista on sovittava kursseista vastaavan tentaattorin kanssa.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Tilastotieteen pääaineopinnot vähintään 90 op

Pakolliset opintojaksot:		59 op	ajoitus
TILP100	Johdatus tilastotieteeseen	3	1. sl
TILP250	Tilastotieteen peruskurssi 1	6	1. sl
TILP260	Tilastotieteen peruskurssi 2	6	1. kl
TILP350	SPSS -kurssi	2	1. kl
TILP360	Peruskurssien lopputyö	3	1. kl
TILA410	R-ohjelmointi	2	1. kl
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6	2. sl
TILA130	Todennäköisyyslaskenta B	4	2. sl
TILA140	Matemaattinen tilastotiede 1	8	2. kl
TILA420	SAS -kurssi	2	2. kl
TILA310	Johdatus tilastolliseen mallintamiseen	8	3. sl
TILA370	LuK -seminaari	3	3. kl
TILA380	Kandidaatinutkimus	6	3. kl
TILA750	Kypsyysnäyte	-	-

Valinnaisia opintojaksoja väh. 31 op

TILP450	Tilastomenetelmien jatkokurssi	9	2.kl
TILA220	Aikasarja-analyysi	6	2.-3. lv
TILA230	Frekvenssiaineistojen analyysi	6	2.-3. lv
TILA240	Monimuuttujamenetelmät	6	2.-3. lv
TILA260	Otantamenetelmät	6	2.-3. lv
TILA481	Tilastollisen tietojenkäsittelyn perusteet	5	2.-3. lv
TILA640	Suunniteltujen kokeiden tilastomenetelmät	4	2.-3. lv
TILA660	Johdatus paikkatiedon analyysiin	5	2.-3. lv
TILA680	Parametrittomat ja robustit menetelmät 1	6	2.-3. lv
MATA261	Johdatus stokastiikkaan	5	2.-3. lv
MATA271	Stokastiset mallit	5	2.-3. lv
MATA273	Rahoitusteorian stokastiset mallit 1	3	2.-3. lv
MATA274	Rahoitusteorian stokastisia mallit 2	3	2.-3. lv
MATA275	Vakuutusmatematiikka	4	2.-3. lv

Valinnaiseksi kurssiksi voidaan sisällyttää myös jokin muu tilastotieteen, matematiikan tai tietotekniikan kurssi, josta on sovittava ennakoon aineopintokokonaisuudesta vastaavan tentaattorin kanssa.

	TIETEELLINEN	AMMATILLINEN	SOSIAALINEN	EETTINEN
Tiedot	Kandidaatti osaa nimetä tilastotieteen peruskäsitteet sekä joitakin perusmenetelmiä ja -malleja. Hänellä on myös valmiudet laajentaa ja syventää osaamistaan maisterivaiheen opinnoissa.	Kandidaatti kykenee hankkimaan lisätietoa tilastotieteen oppikirjoista ja kykenee jäsentämään sitä.	Kandidaatti tietää kvantitatiivisista aineistoista tehtävien johtopäätösten ja tärkeyden yhteiskunnassa ja tietessä. Hän tietää myös, että näihin johtopäätöksiin liittyy epävarmuutta.	Kandidaatti tietää yksilön tietosuojaan vaatimukset ja rehellisyyden tärkeyden tilastollisten johtopäätösten tekemisessä.
Taidot	Kandidaatti osaa raportoida yksinkertaisten tilastollisten analyysien tulokset ja tarkastella tuloksia kriittisesti.	Kandidaatti osaa ohjaajan johdolla ja yhdessä sovellusalan asiantuntijan kanssa muotoilla ja ratkaista tilastollisia ongelmia. Hän osaa myös käyttää tavallisimpia tilastollisia ohjelmistoja.	Kandidaatti kykenee pienmuotoiseen tilastolliseen konsultointiin.	Kandidaatti toimii yksilön tietosuojaan ja rehellisyyden edellyttämällä tavalla tilastollisten johtopäätösten teossa.
Asenteet	Kandidaatti on kiinnostunut kvantitatiivisista menetelmistä ja on halukas kehittämään taitojaan edelleen.	Kandidaatti on utelias ja avoin eri sovellusalojen alojen ongelmille.	Kandidaatti suhtautuu positii-visesti yhteistyöhön eri alojen ihmisten kanssa.	Kandidaatti asennoituu vakavasti eettisiin kysymyksiin.

Taulukko 10.2: Taulukko: Tilastotieteestä valmistuvan luonnontieteiden kandidaatin osaamista-voitit

Maisterin tutkinto

Maisteriopinnot sisältävät sekä teoreettisia opintoja että tilastotieteen sovelluksia ja tähtäävät ammattitilastotieteilijän taitoon. Maisteriopinnot antavat myös valmiuden jatko-opintoihin. Tilastotieteen maisteriopintoihin hyväksytään opiskelija, joka on suorittanut kandidaatin tutkinnon tilastotieteessä.

Tilastotieteen maisteriopintoihin voidaan hyväksyä hakemuksen perusteella myös muussa oppiaineessa (esim. biologiassa, kansantaloustieteessä, psykologiassa jne.) kandidaatin tai ylemmän tutkinnon suorittanut, kvantitatiivisiin menetelmiin suuntautunut henkilö. Mikäli hakija ei ole suorittanut tilastotieteen aineopintoja, edellytetään maisterin tutkintoon kuuluvien opintojen lisäksi seuraavien kurssien tai vastaavien opintojen suorittamista:

- Todennäköisyyslaskenta A (TILA120)
- Todennäköisyyslaskenta B (TILA130)
- Matemaattinen tilastotiede I (TILA140)

Muiden kuin tilastotieteessä kandidaatin tutkinnon suorittaneiden hyväksyminen suorittamaan maisterin tutkintoa arvioidaan hakijan aikaisempien opintosuoritusten perusteella.

Maisteriopinnot sisältävät syventäviä pääaineopintoja vähintään 80 opintopistettä sekä muita vapaasti valittavia opintoja siten, että maisteriopintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 opintopistettä.

Tilastotieteen syventäviin pääaineopintoihin sisältyvistä kursseista sovitaan maisteriopintoihin kuuluvan henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) yhteydessä, jolloin opiskelijalle laaditaan sopiva ja mielekäs kokonaisuus syventäviä opintojaksoja, suunnitellaan pro gradu aihepiiri. Syventävissä opinnoissa suuntaudutaan johonkin tilastotieteen alaan, joista on alla esimerkkejä.

Tilastotieteen jatko-opintoja suunnittelevalle suositellaan matematiikan aineopintokokonaisuuden lisäksi matematiikan laudaturin mitta- ja integraaliteorian kursseja.

Maisterin tutkinto (120 op)

Tilastotieteen syventävät pääaineopinnot		80 op
TILS110	Bayes-tilastotiede	8
	tai	
TILS140	Matemaattinen tilastotiede 2	8
TILS710	Pro gradu -seminaari	6
TILS730	Pro gradu -tutkielma	30
TILS750	Kypsyysnäyte	0
HOPS:ssa sovittavat syventävät tilastotieteen opintojaksot		36

Esimerkkejä syventävistä opintokokonaisuuksista

Laitoksen opetus tukee biostatistiikan ja ympäristötilastotieteen, laskentaintensiivisen tilastollisen data-analyysin, teoreettisen tilastotieteen alojen opiskelua. Näistä voidaan muodostaa syventäviä opintokokonaisuuksia, jotka koostuvat yleisestä tilastotieteen teorian syventävästä osasta ja valinnaisista syventävien opintojen kurseista. Syventäviin opintoihin sisältyy aina tilastollisen päättelyn kurssi (Matemaattinen tilastotiede 2 tai Bayes -tilastotiede; suositeltavaa on valita molemmat kurssit).

Erikoistuminen perustuu kurssien valintaan ja loppuyön aihevalintaan sekä myös sivuaineopintojen valintaan. Seuraavassa on muutama esimerkki mahdollisista syventävien opintojen kokonaisuuksista.

A. Biostatistiikan ja ympäristötilastotieteen opintokokonaisuus antaa perusvalmiuksia biotieteen, epidemiologian ja lääketieteen tutkimukseen liittyviin aineistoanalyysiin. Sopivalla kurssivalikoimalla opiskelija voi erikoistua biostatistiikan erityismenetelmiin yleisemminkin. Työtehtäviä on tutkimuslaitoksissa ja yliopistoissa, hallinnossa ja virallisissa tilastotoimissa sekä myös teollisuudessa ja vakuutus toiminnassa.

Biostatistiikan ja ympäristötilastotieteen opintokokonaisuus		80 op
TILS140/110	Matemaattinen tilastotiede 2 tai Bayes-tilastotiede	8
TILS210	Elinaikamallit	6
TILS220	Epidemiologian tilastolliset menetelmät	4
TILS230	Sekamallit	6
TILS710	Pro gradu -seminaari	6
TILS730	Pro gradu -tutkielma	30
TILS750	Kypsyysnäyte	-

Sovittavia opintojakoja (esim. TILS240,TILS600,TILS655,TILS670) 20

B. Laskentaintensiivinen tilastollinen data-analyysi on ala, jossa keskitytään suurten ja mahdollisesti epästandardien tietoaineistojen kuten automaattisten mittaustulosten, rekisteriaineistojen ja digitaalisten kuva-aineistojen analysointiin. Alan erityispiirteenä on tietojenkäsittely ja ohjelmistojen tarjoamien mahdollisuuksien tehokas hyväksikäyttö. Työtehtävät ovat monipuolisia ja voivat liittyä useiden eri tutkimusalojen erityisongelmiin sekä myös tilastotoimen ja teollisuuden aineistoanalyysiin.

Laskentaintensiivinen tilastollinen data-analyysin kokonaisuus		80 op
TILS110	Bayes-tilastotiede	8
TILS310	Empiiriset ja laskennallisesti intensiiviset menetelmät	8
TILS320	Tilastollinen data-analyysi	8
TILS710	Pro gradu -seminaari	6
TILS730	Pro gradu -tutkielma	30
TILS750	Kypsyysnäyte	-

Sovittavia opintojakoja (esim. TILS600, data-analyysin erikoiskurssit) 20

C. Teoreettisen tilastotieteen opintokokonaisuus korostaa tilastotieteen teorian opintoja. Tähän kokonaisuuteen on luontevaa liittää stokastiikan opintoja soveltuvin osin. Opintokokonaisuus antaa hyvän pohjan tilastotieteen tutkimustyölle. Opiskelija voi suunnata opintokokonaisuuttaan kiinnostavalle tilastotieteen osa-alueelle liittämällä siihen kursseja myös biostatistiikan ja data-analyysin alalta.

Teoreettisen tilastotieteen opintokokonaisuus		80 op
TILS110	Bayes-tilastotiede	8
TILS140	Matemaattinen tilastotiede 2	8
TILS480	Parametrittomat ja robustit menetelmät 2	8
TILS710	Pro gradu -seminaari	6
TILS730	Pro gradu -tutkielma	30
TILS750	Kypsyysnäyte	-
Sovittavia opintojaksoja (esim. TILS620, TILS630, MATS261, MATS351)		20

Sovittavia opintojaksoja kaikkiin opintokokonaisuuksiin:		op
TILS110	Bayes-tilastotiede	8
TILS140	Matemaattinen tilastotiede 2	8
TILS210	Elinaikamallit	6
TILS220	Epidemiologian tilastolliset menetelmät	4
TILS230	Sekamallit	6
TILS240	Äärimmäisten arvojen teoria	4
TILS311	Laskennallinen tilastotiede	4
TILS320	Tilastollinen data-analyysi	8
TILS480	Parametrittomat ja robustit menetelmät 2	8
TILS600	Spatiaalinen data-analyysi	4
TILS610	Pistekuvioiden tilastollinen analyysi	4
TILS620	Aikasarja analyysin jatkokurssi	4
TILS630	Ekonometria	4
TILS635	Monitasomallit	4
TILS640	Lineaariset moniyhtälömallit	4
TILS645	Monimuuttujamenetelmien jatkokurssi	6
TILS651	Rakenneyhtälömallien peruskurssi	4
TILS652	Rakenneyhtälömallien jatkokurssi	4
TILS655	Koesuunnittelu	5-8
TILS660	Otantateoria	5
TILS665	Populaation koon ja lajimäärän estimointimenetelmiä	4
TILS666	Tilastotieteen historia	4
TILS670	Demometria	4-6
TILS680	Data ja informaatioteoria	6
TILS690	Harjoittelu	5
TILS691	Opetusharjoittelu	4
TILS800	Tilastotiede ja yhteiskunta	4
MATS271	Stokastinen geometria	4
MATS263	Stokastiikka 2	5
MATS442	Stokastinen simulointi	4
Valinnaisiin opintoihin voi sisällyttää myös muita soveltuvia kursseja, esim. stokastiikan kursseja		

D. Muu syventävä opintokokonaisuus. Edellä mainitut opintokokonaisuudet ovat vain esimerkkejä. Laitoksen opintojaksotarjonnasta voidaan haluttaessa koota myös esimerkiksi ekonometriaan, psykometriaan, taloustieteellisiin sovelluksiin tai viralliseen tilastotoimeen suuntautuvia kurssiyhdistelmiä. Näistä sovitaan henkilökohtaista opintosuunnitelmaa laadittaessa.

	TIETEELLINEN	AMMATILLINEN	SOSIAALINEN	EETTINEN
Tiedot	Maisteri osaa nimetä perusmenetelmien lisäksi joukon muita tärkeitä tilastollisia malleja ja menetelmiä. Hän osaa myös antaa niistä esimerkkejä ja perustellusti valita sopivia malleja tietyn ongelman ratkaisemiseksi.	Maisteri kykenee seuraamaan tilastotieteen kehitystä alan kausi-julkaisujen avulla ja omaksumaan tietoa tilastotieteen uusista kehityksistä.	Maisteri osaa perustella kvantitatiivisia aineistoista tehtävien johtopäätösten ja tärkeyden yhteiskunnassa ja tieteessä. Hän osaa myös, että perustella ja kertoa vakuuttavasti johtopäätöksiiin liittyvän epävarmuuden.	Maisteri tietää yksilön tietosuojan vaatimukset ja rehellisyyden tärkeyden tilastollisten johtopäätösten tekemisessä.
Taidot	Maisteri osaa raportoida asian- tuntevasti ja kriittisesti vaativien- kin tilastollisten mallien tulokset.	Maisteri osaa itsenäisesti muotoilla ja ratkaista tilastollisia ongelmia yhteistyössä sovellusalan asiantuntijan kanssa. Hän kykenee omaksumaan uusien valmiis- ohjelmien käytön ja ohjelmoi- maan tarvittaessa itsekin.	Maisteri kykenee toimimaan vaativissakin tilastotieteen konsultointitehtävissä.	Maisteri toimii yksilön tietosuojan ja rehellisyyden edellyttämällä tavalla tilastollisten johtopäätösten teossa.
Asenteet	Maisteri on kiinnostunut kvantitatiivisista menetelmistä ja on halukas kehittämään taitojaan edelleen.	Maisteri on utelias ja avoin eri sovellusalojen alojen ongelmille.	Maisteri suhtautuu positiivisesti yhteistyöhön eri alojen ihmisten kanssa ja hän on keskeinen vastuunkantaja tilastollisten johtopäätösten teossa.	Maisteri asennoituu vakavasti eettisiin kysymyksiin.

Taulukko 10.3: Taulukko: Tilastotieteestä valmistuvan filosofian maisterin osaamistavoitteet

10.2.2.2 Tilastotiede sivuaineena

Tilastotiede sivuaineena, perusopinnot 25 op

Tilastotiedettä sivuaineena opiskeleva voi suorittaa tilastotieteen perusopinnot kahdella tavalla. **Vaihtoehto A** sisältyy tilastotieteen aineopintokokonaisuuteen, ts. siitä on mahdollista jatkaa tilastotieteen aine- ja syventäviin opintoihin. **Vaihtoehto B** on metodinen sivuaineperusopintokokonaisuus eikä siitä voi jatkaa tilastotieteen aine- ja syventäviin opintoihin. Vaihtoehto B suorittanut voi jatkaa tilastotieteen *metodiseen* aineopintokokonaisuuteen, joka on suunnattu sovellusalojen opiskelijoille ja tutkijoille. Metodisesta aineopintokokonaisuudesta ei voi jatkaa tilastotieteen syventäviin opintoihin.

Vaihtoehto A, perusopintokokonaisuus	25 op
TILP100 Johdatus tilastotieteeseen	3
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	6
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6
TILP350 SPSS-kurssi	2
Valinnaisia opintoja vähintään 8 op ¹⁾	8

Valinnaiseksi kurssiksi suositellaan TILP360 Peruskurssien lopputyötä (3 op).

Muita valinnaisia esim. TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi (9 op) ja/tai joku TILAxXX -kurssi.

1) Valinnaiseksi kurssiksi ei käy Tilastomenetelmien peruskurssi.

Lisätietoja amanuenssilta.

Vaihtoehto B, metodinen perusopintokokonaisuus	25 op
TILP100 Johdatus tilastotieteeseen	3
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi	6
TILP350 SPSS-kurssi	2
Valinnaisia opintoja vähintään 14 op ¹⁾	14

Esim. TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi (9 op) ja/tai joku TILAxXX -kurssi.

1) Valinnaiseksi kurssiksi ei käy Tilastotieteen peruskurssi 1 tai 2.

Lisätietoja amanuenssilta.

Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2

Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 ovat tilastotieteen alkeiskurssit niille opiskelijoille, jotka aikovat lukea tilastotiedettä perusopintoja pidemmälle. Kurssveja suositellaan matematiikan opiskelijoille, bio- ja ympäristötieteiden opiskelijoille, psykologian opiskelijoille. Kurssien tavoitteena on antaa opiskelijalle käytännöllisten sovellus- ja data-analyytiesimerkkien ohella riittävä teoreettinen pohja myöhempiä tilastotieteen opintoja varten.

Tilastomenetelmien peruskurssi

on tarkoitettu niille sivuaineopiskelijoille, jotka suorittavat korkeintaan tilastotieteen perusopinnot.

SPSS-kurssille

osallistuminen edellyttää, että Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 tai Tilastomenetelmien peruskurssi (tai vastaava) on suoritettu. Johdatus tilastotieteeseen TILP100 -kurssin suoritus yksin ei riitä.

Tilastomenetelmien jatkokurssille

edellytetään, että on suoritettu Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 tai Tilastomenetelmien peruskurssi (tai korvaava kurssi, tarkista korvaavuus ennen kurssille ilmoittautumista) sekä SPSS -kurssi.

Tilastotiede sivuaineena, perus- ja aineopinnot 60 op

Vaihtoehto A

Tilastotiede sivuaineena, perus- ja aineopinnot 60 op

Vaihtoehdosta A on mahdollista jatkaa tilastotieteen syventäviin opintoihin.

Pakolliset opintojaksot: op

Perusopintokokonaisuus A	25
TILA410 R-ohjelmointi	2
TILA120 Todennäköisyyslaskenta A	6
TILA130 Todennäköisyyslaskenta B	4
TILA140 Matemaattinen tilastotiede 1	8
TILA420 SAS-kurssi	2
TILA310 Johdatus tilastolliseen mallintamiseen	8

Valinnaisia opintoja vähintään 5 op

Esimerkkejä valinnaisista opintojaksoista:

TILA220 Aikasarja analyysi	6
TILA230 Frekvensiaineistojen analyysi	6
TILA240 Monimuuttujamenetelmät	6
TILA260 Otantamenetelmät	6
TILA480 Tilastollinen tietojenkäsittely	6
TILA640 Suunniteltujen kokeiden tilastomenetelmät	4
TILA660 Johdatus paikkatiedon analyysiin	5
TILA680 Parametrittomat ja robustit menetelmät 1	6
MATA261 Johdatus stokastiikkaan	5
MATA271 Stokastiset mallit	5

Valinnaisiin opintoihin voidaan sisällyttää sopimuksen mukaan matematiikan/stokastiikan tai tietotekniikan kursseja.

Vaihtoehto B

Tilastotieteen metodinen perus- ja aineopintokokonaisuus 60 op

Sovellusalojen opiskelijoille ja tutkijoille suunnattu ”metodinen” opintokokonaisuus, josta ei voi jatkaa tilastotieteen syventäviin opintoihin.

Perusopintokokonaisuus A tai B 25 op

Valinnaisia tilastotieteen TILAxxx aineopintokursseja, 35 op

TILMxxx metodikursseja tai muita soveltuvia kursseja.

Todennäköisyyslaskennan ja matemaattisen tilastotieteen kurssit eivät ole välttämättömiä.

Huom. Metodikurssit TILMxxx eivät kuulu laitoksen kiinteään opetustarjontaan, vaan ne toteutetaan tarpeen mukaan yhteistyössä muiden laitosten kanssa. Kurseista tiedotetaan erikseen ao. laitoksilla.

Tilastotieteen syventävät opinnot 80 op

Sisältö sama kuin tilastotieteen pääaineopiskelijoilla.

Tilastotieteen kurssien korvaavuuksista

Tilastotieteen kursseja voidaan korvata muiden yliopistojen ja korkeakoulujen tai muiden oppilaitosten vastaavan sisältöisten kurssien suorituksilla. Hakemukseen tulee liittää mahdollisimman tarkat tiedot suoritetuista opinnoista. **Johdatus tilastotieteseen (TILP100) ja Tilastomenetelmien jatkokurssia (TILP450) ei voi korvata muiden yliopistojen/oppilaitosten suorituksilla.**

Korvaavuushakemuslomake löytyy www-sivulta <http://www.jyu.fi/math/>.

Lisätietoja amaanuensi Sari Eroselta, sari.eronen@jyu.fi, puh. 014-260 2992

10.3 Matematiikan ja tilastotieteen opintojen arvostelu ja opintokokonaisuuksien merkintä

Opintojen arvostelu

Matematiikan ja tilastotieteen opintojaksot arvostellaan käyttäen asteikkoa 1-5 tai merkinnällä hyväksyty.

Keskiarvoja laskettaessa otetaan huomioon vain sellaiset opintojaksot, joille on määrätty arvolause. *Perusopintokokonaisuuden* keskiarvo on opintojaksojen arvolauseiden keskiarvo opintopisteillä painotettuna.

Aineopintokokonaisuuden keskiarvo on opintojaksojen arvolauseiden keskiarvo opintopisteillä painotettuna.

Syventävien opintojen keskiarvo on opintojaksojen arvolauseiden keskiarvo opintopisteillä painotettuna.

Arvolause määräytyy opintokokonaisuudelle lasketusta keskiarvosta seuraavasti:

Välttävä	1,00 – 1,59
Tyydyttävä	1,60 – 2,49
Hyvä	2,50 – 3,49
Kiitettävä	3,50 – 4,39
Erinomainen	4,40 – 5,00

Kandidaatin tutkielma arvostellaan merkinnällä hyväksyty.

Pro gradu -tutkielma arvioidaan käyttäen arvolauseita *approbatur*, *lubenter approbatur*, *non sine laude approbatur*, *cum laude approbatur*, *magna cum laude approbatur*, *eximia cum laude approbatur* ja *laudatur*.

Pro gradu -tutkielman arvostelulomake on nähtävänä laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

Merkinnät opintokokonaisuuksista

Ennen tutkinnon hakemista on opintosuoritusrekisteriin merkittävä opintokokonaisuuden arvolause ja siihen sisältyvät opintojaksot.

Matematiikan opintokokonaisuuksien loppuarvostelusta vastaavat seuraavat opettajat:

<i>perusopinnot</i>	lehtori Veikko T. Purmonen
<i>aineopinnot</i>	professori Jouni Parkkonen
<i>syventävät opinnot</i>	
matematiikka	professori Tero Kilpeläinen
matem. (aineenopettajakoulutus)	professori Petri Juutinen
matem. (stokastiikka ja todennäköisyysteoria)	professori Tero Kilpeläinen

Tilastotieteen opintokokonaisuuksien loppuarvostelusta vastaavat seuraavat opettajat:

<i>perusopinnot</i>	lehtori Annaliisa Kankainen
<i>aineopinnot</i>	lehtori Annaliisa Kankainen
<i>syventävät opinnot</i>	professori Jukka Nyblom

10.4 Matematiikan opetus 2010-2011

10.4.1 Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat matematiikan opintojaksot

SYSSLUKUKAUSI

Johdantokurssit

MATY010	Matematiikan prop. kurssi
MATP100	Johdatus matematiikkaan

Perusopinnot

MATP152	Approbatur 1 A
MATP153	Approbatur 1 B
MATP180	Symbolinen laskenta

Aineopinnot

MATA111	Analyysi 1
MATA113	Analyysi 3
MATA114	Differentiaaliyhtälöt
MATA120	Lukuluuet
MATA121	Lineaarinen alg. ja geom. 1
MATA140	Johdatus diskreettiin matematiikkaan
MATA211	Differentiaalilaskenta 1
MATA212	Integraalilaskenta 1
MATA218	Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 1
MATA226	Ketjumurtoluvut ja irrationaalilukujen approksimointi
MATA273	Rahoitusteorian stokastisia malleja 1
MATA274	Rahoitusteorian stokastisia malleja 2
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A
TILA130	Todennäköisyyslaskenta B

Syventävät opinnot

MATS110	Mitta ja integraaliteoria 1&2
MATS104	Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 2
MATS210	Topologia 1&2
MATS222	Topologiset vektoriavaruuudet
MATS230	Osittaisdifferentiaaliyhtälöt
MATS262	Stokastiikka 1
MATS263	Stokastiikka 2

Jatkokoulutusseminaarit

Analyysin seminaari
ODYt ja niiden kaltaista analyysia

KEVÄTLUKUKAUSI

Johdantokurssit

MATY007	L ^A T _E X-kurssi
MATY020	Matematiikan peruskurssi
MATP100	Johdatus matematiikkaan
MAT0913	Lukuteorian alkeet

Perusopinnot

MATP162	Approbatur 2 A
MATP163	Approbatur 2 B
MATP170	Approbatur 3

Aineopinnot

MATA112	Analyysi 2
MATA122	Lineaarinen alg. ja geom. 2
MATA123	Lask. lin. alg. ja geometria
MATA128	Euklidinen tasogeometria
MATA130	Euklidiset avaruudet
MATA213	Differentiaalilaskenta 2
MATA214	Integraalilaskenta 2
MATA220	Algebra
MATA230	Geometria
MATA261	Johdatus stokastiikkaan
MATA910	LuK-seminääri

Syventävät opinnot

MATS120	Kompleksianalyysi 1&2
MATS140	Matematiikan historia
MATS220	Funktionaalianalyysi
MATS224	Differentiaalilaskenta 3
MATS352	Stokastiset differentiaaliyhtälöt 1
MATS353	Stokastiset differentiaaliyhtälöt 2
MATS910	Graduseminääri

Jatkokoulutusseminaarit

Analyysin seminaari
ODYt ja niiden kaltaista analyysia

Kursseihin liittyvien harjoitusten ja ohjausten ajat ilmoitetaan luennoilla ja/tai Korpissa <https://korppi.jyu.fi>. Ajankohtaiset kurssitiedot löytyvät laitoksen www-sivulla (=> opiskelu => opetusohjelma ja tentit) Luettelo matematiikan opintojaksoista, joita ei luennoida lv 2010-2011 on em. www-sivulla

Kursseihin liittyviä sähköisiä luentomonisteita löytyy laitoksen luentomoniste www-sivulta (=> opiskelu => yleistä opiskelusta => luennoilla käytettävät monisteet)

Tiedotustilaisuudet matematiikan opinnoista

1.9. klo 10.15 MaD202 Matematiikan uusille pääaineopiskelijoille

6.9. klo 14.15 MaD202 Matematiikan pääaineopinnoista jatkaville

10.4.2 Matematiikka, Syksy

10.4.2.1 Matematiikan johdantokurssit

MATP100 Johdatus matematiikkaan (2 op)

Opettaja: Ville Suomala

Aikataulu: Luennot 18 h to 2.9. klo 10-12 alkaen

Sisältö: Logiikan ja joukko-opin alkeita, todistustekniikkaa, matematiikan tutkimuksesta ja soveltamisesta.

Kirjallisuus: Käenmäki: Johdatus matematiikkaan (luentomonisteet www.sivulla) Juutinen: Johdatus matematiikkaan (luentomonisteet www.sivulla)

Opetusmuodot: Luennot 18 h ja harjoitukset 8 h

Suoritustavat: loppukoe

MATY010 Matematiikan propedeuttinen kurssi (5 op)

Opettaja: Toni Hukkanen

Aikataulu: Luennot 40 h 14.9. alkaen ti ja to 16-18

Sisältö: Yhtälö- ja epäyhtälöryhmät, reaalfunktiot, yhden muuttujan differentiaali- ja integraalilaskenta, analyttistä geometriaa.

Kirjallisuus: Häkkinen: Matematiikan propedeuttinen kurssi (luentomoniste)

Esitiedot: Edellyttää lukion matematiikan lyhyen oppimäärän tietoja.

Opetusmuodot: Luennot 40 h, harjoitukset 20 h ja ohjaukset 20 h

Suoritustavat: loppukoe

10.4.2.2 Matematiikan perusopinnot

MATP152 Approbatur IA (4 op)

Opettaja: Päivi Lammi

Aikataulu: Luennot 24 h 6.9. alkaen ma ja ke 16-18 salissa MaD202. Ensimmäinen luento on kuitenkin klo 17-18.45. Ensimmäisen luennon edellä 6.9. klo 16.15 on tiedotustilaisuus niille matematiikan opiskelijoille, jotka suorittavat matematiikan perusopinnoita avoimen yliopiston opiskelijoille ja sivuaineopiskelijoille tarkoitetun vaihtoehdon B mukaan.

Sisältö: Lineaarialgebraa ja analyttistä geometriaa. Tarkastellaan reaalista vektoriavaruutta ja sen geometriaa, tutustutaan matriisilaskentaan ja lineaarialgebraan sekä sovelletaan tietoutta analyttiseen geometriaan

Kirjallisuus: Saarimäki, Vektoreita ja yhtälöitä (kurssikirja); Lahtinen & Pehkonen, Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 1 ja 6); Lay: Linear algebra and its applications

Esitiedot: Lukion matematiikka (lyhyt tai pitkä oppimäärä).

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h ja ohjaukset 12 h.

Suoritustavat: Harjoitukset, kirjalliset tehtävät ja/tai loppukoe.

MATP153 Approbatur IB (4 op)

Opettaja: Vesa Julin

Aikataulu: Luennot 30 h 18.10. alkaen ma ja ke 16-18 salissa MaD202.

Sisältö: Yhden muuttujan funktio-oppia ja differentiaalilaskenta. Kerrataan ja täydennetään luvualueiden ja reaalfunktioiden teoriaa; käsitellään murto-, reaali- ja kompleksiluvut, raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta. Ratkaistaan ääriarvotehtäviä ja tutustutaan uusiin alkeisfunktioihin sekä niiden derivointiin.

Kirjallisuus: Saarimäki: Reaalfunktion analyysia; Adams: Calculus: a complete course; Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 2-3).

Esitiedot: Lukion matematiikan pitkä oppimäärä tai Matematiikan propedeuttinen kurssi.

Opetusmuodot: Luennot 30 h, ohjaukset 14 h ja harjoitukset 14 h.

Suoritustavat: Harjoituksia, kirjallisia tehtäviä ja loppukoe.

MATP180 Symbolinen laskenta (2 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luennot 6 h, ti 26.10., ti 9.11. ja ti 23.11. klo 16-18

Sisältö: Symbolisen laskentaohjelmiston käytön opastus, esim. Mathematican (tai Maplen, MuPADin, MathCADin...). Käsitellään ohjelmistojen käytön edut ja haitat. Käytetään ohjelmistoa yhtälöiden ratkaisemisessa, derivoimisessa, integroimisessa jne. Perehdytään graafiseen esittämiseen.

Esitiedot: lukion matematiikka (lyhyt tai pitkä oppimäärä)

Opetusmuodot: luennot 6 h ja pääteohjaukset 16 h.

Suoritustavat: näyttökoe

10.4.2.3 Matematiikan aineopinnot

MATA111 Analyysi 1 (7 op)

Opettaja: Petri Juutinen

Aikataulu: Luennot 60 h 23.9 alkaen to ja pe 10-12 sekä ke 14-16 (keskiviikon luento vain joka toinen viikko 29.9 alkaen)

Sisältö: Matematiikan peruskäsitteitä, reaali-luvut ja epäyhtälöt; pistejonot R :ssä ja niiden suppeneminen; reaaliarvoiset funktiot, niiden raja-arvot ja jatkuvuus; alkeisfunktiot.

Kirjallisuus: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Myrberg: Differentiaali ja integraalilaskenta (osa 1), Adams: Calculus, Apostol: Calculus, vol. 1 Thomson & Bruckner: Elementary Real Analysis (saatavana ilmaiseksi verkossa) Kilpeläinen: Analyysi 1 (<https://www.jyu.fi/science/lainokset/mathso/opiskelu/yleista/luenomoniisteet/>)

Esitiedot: Edellyttää lukion matematiikan pitkän oppimäärän hyvää hallintaa sekä Johdatus matematiikkaan -kurssin tietojen hyvää hallintaa.

Opetusmuodot: Luento (60 h) muodostavat kurssin teorian osan. Luentoajat ovat (23.9 alkaen) to ja pe 10-12 sekä ke 14-16 (keskiviikon luento vain joka toinen viikko 29.9 alkaen) Kurssin kuuluu 24 h pienryhmä ohjauksia, joissa ratkotaan opastetusti luentoihin liittyviä tehtäviä. Luennoilla jaetaan koitettavia, joita käsitellään laskuharjoituksissa (yhteensä $12 \times 2 \text{ h} = 24 \text{ h}$) Laskuryhmässä ratkotaan laskuharjoitustehtäviä. Paikalla on assistentti opastamassa ja vastaamassa kysymyksiin. Matematiikan aineenopettajakoulutukseen valituille on omat ohjaukset, laskuharjoitus- ja laskuryhmänsä!

Suoritustavat: Kurssin suorittaminen välikokein Välikokeet pidetään 17.11 ja 20.12, ja niihin ei tarvitse ilmoittautua erikseen. Kummankin välikokeen maksimipistemäärä on 24 pistettä. Laskuharjoitustehtäviä tekemällä saa lisäpisteitä seuraavasti: jos harjoitustehtävistä on tehty vähintään 20 prosenttia, niin saa 2p 30 prosenttia, niin saa 3p 40 prosenttia, niin saa 4p ..., 80 prosenttia, niin saa 8p. Kurssin suorittamiseen välikokein vaaditaan yhteensä 24 pistettä, joista vähintään 20 on saatava välikokeista (ja loput laskuharjoitushyvytyksinä). Molemmista välikokeista on kuitenkin saatava vähintään 6 pistettä. Kurssin suorittaminen loppukokeella Kurssin voi suorittaa myös loppukokeella. Ensimmäinen loppukoe on 12.1.2011. Loppukokeeseen on ilmoituttava Korppisa. Laskuharjoitustehtäviä tekemällä saa keväällä 2011 loppukokeisiin lisäpisteitä seuraavasti: jos harjoitustehtävistä on tehty vähintään 20 prosenttia, niin saa 1p 35 prosenttia, niin saa 2p 50 prosenttia, niin saa 3p 65 prosenttia, niin saa 4p 80 prosenttia, niin saa 5p. Loppukokeen maksimipistemäärä on 30 pistettä. Kurssin suorittamiseen loppukokeella vaaditaan 15 pistettä, joista vähintään 13 on saatava itse loppukokeesta (ja loput laskuharjoitushyvytyksinä).

MATA113 Analyysi 3 (4 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luennot 28 h 8.9. alkaen ke ja to 12-14.

Sisältö: Lukusarjat, suppenemistestejä, funktiojonot ja –sarjat, potenssisarjat ja Taylor-kehitykset

Kirjallisuus: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Adams: Calculus, Kilpeläinen: Analyysi 3 (luentomoniste www.sivulla)

Esitiedot: Analyysi 2

Opetusmuodot: luento 28 h ja harjoitukset 14 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA114 Differentiaaliyhtälöt (3 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luento 24 h 27.10. alkaen ke ja to klo 12-14

Sisältö: Ensimmäisen ja toisen kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt, ratkaisun olemassaolo ja yksikäsitteisyys, differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmistä

Kirjallisuus: Adams: Calculus, Apostol: Calculus I ja II, Boyce & DiPrima: Elementary differential equations and boundary value problems, Kekäläinen: Differentiaaliyhtälöt, Martio & Sarvas: Tavalliset differentiaaliyhtälöt.

Esitiedot: Analyysi 2

Opetusmuodot: luento 24 h ja harjoitukset 12 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA120 Lukualueet (4 op)

Opettaja: Kevin Wildrick

Aikataulu: Luennot 28 h 25.10. alkaen ma ja ti 12-14

Sisältö: Kurssilla käsitellään kokonais-, rationaali-, reaali- ja kompleksiluvut

Opetusmuodot: luennot 28 h, harjoitukset 12 h ja ohjaukset

Suoritustavat: loppukoe

Valintamenettely: Suositellaan toisen vuoden opiskelijoille.

MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1 (6 op)

Opettaja: Mikko Saarimäki

Aikataulu: Luennot 53 h 20.9. alkaen ma 10-12, ti 12-14 ja satunnaisesti ke 14-16 salissa MaA102.

Sisältö: Euklidisen avaruuden lineaarinen ja geometrinen struktuuri; aliavaruus, kanta, dimensio ja ortogonaalisuus. Lineaarinen yhtälöryhmä ja sen ratkaiseminen. Lineaarikuvaus ja vastaava matriisi. Determinantin perusominaisuudet.

Kirjallisuus: Mikko Saarimäki: Vektorilaskentaa euklidisissa avaruuksissa; Grossman: Elementary linear algebra; Lay: Linear algebra and its applications; Leon: Linear algebra with applications; Purmonen: Lineaarinen algebra ja geometria 1 (luentomoniste).

Esitiedot: MATP100 Johdatus matematiikkaan.

Opetusmuodot: Luennot 53 h (8 h kertausta ja täydennystä), harjoitukset 22 h ja ohjaukset 22 h.

Suoritustavat: Harjoitukset, 2 kirjallista tehtävää, 2 välikoetta. Tai loppukoe.

Valintamenettely: Kaikki mukaan.

MATA140 Johdatus diskreettiin matematiikkaan (4 op)

Opettaja: Antti Käenmäki

Aikataulu: Luennot 28 h 6.9. alkaen ma ja ti 12-14

Sisältö: Kombinatoriikkaa, lineaariset rekursioyhtälöt, verkkoteoriaa

Kirjallisuus: Andersson: A First Course in Discrete Mathematics, Springer & Biggs: Discrete Mathematics, Matoušek & Nešetřil: Invitation to Discrete Mathematics

Esitiedot: Johdatus matematiikkaan tai vastaavat tiedot

Opetusmuodot: luennot 28 h, harjoitukset 14 h ja ohjaukset 14 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATA211 Differentiaalilaskenta 1 (4 op)

Opettaja: Veikko Purmonen

Aikataulu: Luennot 28 h 9.9. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Usean reaaliuuttujan funktioiden differentiaalilaskennan peruskäsitteet. Reaaliarvoiselle funktiolle Taylorin kaava ja lokaalit ääriarvot.

Kirjallisuus: Adams: Calculus, A Complete Course, Apostol: Mathematical Analysis, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Differentiaalilaskentaa 1 (luentomoniste)

Esitiedot: Analyysi 2, Analyysi 3, Euklidiset avaruudet

Opetusmuodot: luennot 28 h ja harjoitukset 12 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATA212 Integraalilaskenta 1 (4 op)

Opettaja: Veikko Purmonen

Aikataulu: Luennot 28 h 28.10. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Riemannilaisen integraalilaskennan peruskäsitteet, Jordan-joukon tilavuus, Fubinin lause, muuttujanvaihto, epäoleellinen integraali

Kirjallisuus: Adams: Calculus: A Complete Course, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Integraalilaskentaa 1 (luentomoniste)

Esitiedot: Analyysi 2, Differentiaalilaskenta 1

Opetusmuodot: luennot 28 h ja harjoitukset 12 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATA218 Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 1 (4 op)

Opettaja: Jouni Parkkonen

Aikataulu: Luennot 24 h 6.9. alkaen ma 14-16 ja ti 10-12.

Sisältö: Ensimmäisen kertaluvun differentiaaliyhtälöryhmät; lineaarisen differentiaaliyhtälöryhmän teoriaa tasossa ja avaruudessa; täydennystä lineaarialgebraan mm. matriisinormit ja matriisieksponenttifunktio; ratkaisujen olemassaolo- ja yksikäsitteisyyslause.

Kirjallisuus: Braun: Differential equations and their applications. Hirsch, Smale, Devaney: Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems.

Esitiedot: Analyysi 3, Differentiaaliyhtälöt, Lineaarinen algebra ja geometria 2, Differentiaalilaskenta 1

Opetusmuodot: luennot 24 t, harjoitukset 12 t

Suoritustavat: harjoitustehtävät ja harjoitustyö

MATA226 Ketjumurtoluvut ja irrationaalilukujen approksimointi (6 op)

Opettaja: Lassi Kurittu

Aikataulu: luennot 46 h 8.9. alkaen, ke ja to 14-16

Sisältö: Kurssilla tutkitaan ihan tavallisia reaali- ja rationaalilukujen irrationaalisia ja irrationaalisia. Erityisesti selvitetään sitä, miten "hyvin" rationaaliluvulla voidaan approksimoida irrationaalilukuja. Käsite "hyvin" on tässä tietyksi epämääräinen, mutta sitäkin luennoilla pohditaan. Hämmästyttävämpiä havaintoja on ns. Diofantoksen (joka eli Aleksandriassa likimain 150-350) yhtälön $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$ liittyminen tähän kysymykseen. Asia kiinnittyvät siis jopa antiikin ajoilta periytyviin kysymyksiin. Antiikin hengessä kurssin motto onkin sitaatti Aristoteleelta: "...the primary question was not What we know, but How we know it..."

Kirjallisuus: Khinchin: Continued Fraction, Burger: Exploring the Number, Jungle: A Journey into Diophantine Analysis.

Opetusmuodot: luennot 46 h, harjoitukset 20 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA273 Rahoitusteorian stokastisia malleja 1 (3 op)

Opettaja: Anni Toivola

Aikataulu: Luennot 22 h 13.9. alkaen ma 12-14 ja ti 14-16

Sisältö: Ehdollinen odotusarvo, diskreetit martingaalit, optioiden hinnoittelumallit, täydelliset ja epätäydelliset markkinat

Kirjallisuus: Lamberton & Lapeyre: Stochastic Calculus Applied to Finance

Opetusmuodot: luennot 22 h ja harjoituksia 12 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA274 Rahoitusteorian stokastisia malleja 2 (3 op)

Opettaja: Eija Laukkarinen

Aikataulu: Luennot 22 h 25.10. alkaen ma 12-14 ja ti 14-16

Sisältö: Lyhyt johdanto stokastiseen integraaliin, Black-Scholes -malli, arbitraasi, riskineutraali eurooppalainen optioiden hinnoittelu ja suojautuminen, rahoitusteorian ensimmäinen päälause (Fundamental Theorem of Asset Pricing)

Kirjallisuus: D. Lamberton, B. Lapeyre: Stochastic Calculus Applied to Finance (Chapman & Hall) N.H. Bingham & R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation- Pricing and Hedging of Financial Derivatives (Springer)

Opetusmuodot: luennot 22 h ja harjoituksia 12 h

Suoritustavat: loppukoe

TILA120 Todennäköisyyslaskenta A (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (30 h) ja harjoituksia (12 h). Syksy 1. periodi.

Sisältö: Todennäköisyys, sen aksioomat, käsiteistö ja perusominaisuudet, satunnaismuuttujat, niiden jakaumat ja jakaumien tunnusluvut.

Kirjallisuus: Kankainen, A: Todennäköisyyslaskenta A (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Tuominen, P: Todennäköisyyslaskenta I. Ross, S: A first course in probability. Schaeffer, R.L: Introduction to probability and its applications.

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Varsinkin integrointi ja derivointi.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset

Suoritustavat: Loppukoe

TILA130 Todennäköisyyslaskenta B (4 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (24 h) ja harjoituksia (12 h). Syksy 2. periodi.

Sisältö: Kertausta satunnaismuuttujista, generoivat funktiot, satunnaismuuttujien muunnosten jakaumat ja tunnusluvut sekä suurten lukujen lait ja keskeinen raja-arvolause.

Kirjallisuus: Kankainen, A: Todennäköisyyslaskenta B (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Lindgren, B.W. (1976): Statistical theory. Tuominen, P: Todennäköisyyslaskenta I. Ross, S: A first course in probability. Schaeffer, R.L: Introduction to probability and its applications.

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot, Todennäköisyyslaskenta A.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset.

Suoritustavat: Loppukoe.

10.4.2.4 Matematiikan syventävät opinnot

MATS104 Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 2 (4 op)

Opettaja: Jouni Parkkonen

Aikataulu: Luennot 24 h 25.10. alkaen ma 14-16 ja ti 10-12.

Sisältö: Epälineaaristen differentiaaliyhtälöryhmien ratkaisujen lokaalia ja globaalia teoriaa; differentiaaliyhtälöryhmän määrämä virtaus.

Kirjallisuus: Braun: Differential equations and their applications. Hirsch, Smale, Devaney: Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems.

Esitiedot: Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 1

Opetusmuodot: luennot 24 h, harjoitukset 12 h

Suoritustavat: harjoitustehtävät ja harjoitustyö

MATS110 Mitta- ja integraalteoria (9 op)

Opettaja: Tero Kilpeläinen

Aikataulu: Luennot 50 h (30/50 h) 9.9. alkaen to ja pe 10-12 Kurssi voidaan suorittaa joko kuuden tai yhdeksän opintopisteen laajuisena

Sisältö: Kurssin alkuosa MATS111: (30 h/6 op) Lebesguen mitta, mitalliset funktiot, Lebesguen integraali ja sen yhteys Riemann-integraaleihin. Kurssin loppuosa MATS112: (+ 20h/ 3 op) Yleiset mitta-avaruudet, mitalliset funktiot, integraalit ja L_p -avaruudet.

Kirjallisuus: Bruckner, Bruckner & Thomson: Real Analysis, Friedman: Foundations of Modern Analysis, Kilpeläinen: Mitta- ja integraalteoria (laitoksen luentomoniste www.sivulla)

Esitiedot: Diff.laskenta I ja Integraalilaskenta I

Opetusmuodot: luennot 50 h ja harjoitukset 24 h.

Suoritustavat: loppukoe, osat 1 ja 2 joko yhdessä tai erikseen

MATS210 Topologia (9 op)

Opettaja: Raimo Näkki

Aikataulu: Luennot 52 h (30/52 h) 8.9. alkaen ke ja to 12-14

Sisältö: Kurssin alkuosa: (30 h/5 op) (MATS211) Metriset avaruudet; jatkuvuus ja raja-arvot, täydellisyys, kompaktisuus ja yhtenäisyys. Yleisen topologisen avaruuden alkeita. Kurssin loppuosa (+ 22h/ 4 op) (MATS212) Topologiset avaruudet, mm. relatiivitopologia, tulo- ja tekijätopologia, avaruuksien erottele.

Kirjallisuus: Väisälä: Topologia I, II.

Esitiedot: Euklidiset avaruudet.

Opetusmuodot: Luennot 52 h, harjoitukset 26 h.

Suoritustavat: loppukoe. Kurssin alkuosan (30 h/5 op, MATS211) voi suorittaa erillisenä.

MATS222 Topologiset vektoriavaruudet (8 op)

Opettaja: Lauri Kahanpää

Aikataulu: luennot 48 h 14.9. alkaen ti 12-14 ja to 10-12

Sisältö: Keskeiset lauseet topologisille vektoriavaruuksille yleistettynä; dualiteetti; distributiot; distributioiden Fourier-muunnos.

Opetusmuodot: luennot 48 h, harjoitukset 24 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS230 Osittaisdifferentiaaliyhtälöt (7 op)

Opettaja: Xiao Zhong

Aikataulu: Luennot 48 h 9.9. alkaen to ja pe 12-14

Sisältö: Johdatus osittaisdifferentiaaliyhtälöihin, ratkaisujen esityslauseita lineaarisille yhtälöille, Laplace , lämpö ja aaltoyhtälö.

Kirjallisuus: L.C. Evans: Partial differential equations; E. DiBenedetto: Partial differential equations; W.A. Strauss: Partial differential equations, An Introduction

Esitiedot: Matematiikan aineopinnot

Opetusmuodot: luennot 48 h ja harjoitukset 24 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS262 Stokastiikka 1 (5 op)

Opettaja: Dario Gasbarra

Aikataulu: Luennot 26 h 8.9. alkaen ke 8-10 ja to 8-10

Sisältö: Satunnaisuuttujat, konvergenssikäsitteet, Lp-avaruudet.

Kirjallisuus: Shiryayev: Probability.

Esitiedot: Johdatus stokastiikkaan (Stokastiset mallit tai Rahoitusteorian stokastisia malleja tai Mitta- ja integraaliteoria sop. mukaan).

Opetusmuodot: Luennot 26 h, harjoitukset 14 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATS263 Stokastiikka 2 (4 op)

Opettaja: Dario Gasbarra

Aikataulu: Luennot 24 h 27.10. alkaen ke 8-10 ja to 8-10

Sisältö: Karakteristiset funktiot, raja-arvot, sovellukset.

Kirjallisuus: Bauer: Probability Theory, Shiryayev: Probability.

Esitiedot: Stokastiikka 1

Opetusmuodot: Luennot 24 h, harjoitukset 12 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATS347 ODY:t ja niiden kaltaista analyysia (4 op)

Opettaja: Tero Kilpeläinen

Aikataulu: 10.9. alkaen pe 14-16 MaD381

Sisältö: Seminaarissa käydään läpi osittasdifferentiaaliyhtälöihin liittyviä julkaisuja sekä analyysin sellaisia papereita, joita voidaan soveltaa ody-ongelmissa. Mukaan voi tulla jokainen analyysistä kiinnostunut. Esitietoina vain modernin analyysin perustyökälyt.

Opetusmuodot: seminaari 24 h

MATS442 Stokastinen simulointi (4 op)

Opettaja: Antti Penttinen

Aikataulu: Luennot (24 h) ja harjoituksia (12 h). Luennot 25.10. alkaen ma ja ti 10-12

Sisältö: Kurssin sisältönä on satunnaislukujen generointi, jakaumien simulointi, Monte Carlo -integrointi, varianssin reduktio, Markovin ketju Monte Carlo -menetelmä, stokastisten prosessien (aikasarjojen) simulointi, simulointi finanssimatematiikassa. Edeltäviksi opinnoiksi vaaditaan todennäköisyyslaskennan osaaminen ja jonkin ohjelmointikielen hallintaa. Kurssilla käytetään R-kieltä, josta järjestetään kurssi lukukauden alussa. Kurssi soveltuu mm. matematiikan, tilastotieteen ja tietotekniikan opiskelijoille.

Kirjallisuus: Soveltuvia kirjoja ovat Ripley (1987): Stochastic simulation, Wiley; Givens & Hoeting: Computational statistics, Wiley; Dagpunar (2007): Simulation and Monte Carlo, Wiley; Gamerman (1997): Markov chain Monte Carlo: Chapman & Hall.

10.4.3 Matematiikka, Kevät

10.4.3.1 Matematiikan johdantokurssit

MATP100 Johdatus matematiikkaan (2 op)

Opettaja: Hannes Luiro

Aikataulu: Luennot 18 h 18.1. alkaen ti ja ke 12-14.

Sisältö: Lukion matematiikan keskeiset tavoitteet yliopistomatematiikan kannalta. Logiikan ja joukko-opin alkeita, todistustekniikkaa, matematiikan tutkimuksesta ja soveltamisesta.

Kirjallisuus: Käennäki: Johdatus matematiikkaan (luentomonisteet [www-sivulla](http://www.sivuilla)) Juutinen: Johdatus matematiikkaan (luentomonisteet [www-sivulla](http://www.sivuilla))

Opetusmuodot: Luennot 18 h, harjoituksia 8 h

Suoritustavat: loppukoe

MATY007 \LaTeX -kurssi tutkielmien kirjoittajille (0 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luentoja ja pääteohjauksia tammi-helmikuussa 2011, LuK-seminaarin yhteydessä.

Sisältö: Opastusta matemaattisten tutkielmien kirjoittamiseen ja TeX-ladontaohjelman käyttöön.

Kirjallisuus: <http://users.jyu.fi/~lehtonen/texopas/>

Esitiedot: Tietokoneen (Win/Mac/Linux) peruskäyttö.

Opetusmuodot: Luentoja (kerta/tarpeen mukaan) ja pääteohjauksia pari-kolme/tarpeen mukaan).

Suoritustavat: Osallistuminen pääteohjauksiin.

MATY020 Matematiikan peruskurssi (5 op)

Opettaja: Toni Hukkanen

Aikataulu: Luennot 40 h 11.1. alkaen ti ja to 16-18

Sisältö: Analyysin alkeita, lineaarista algebraa ja differentiaaliyhtälöitä.

Kirjallisuus: Häkkinen: Matematiikan peruskurssi (luentomoniste).

Esitiedot: Edellyttää matematiikan propedeuttisen kurssin tai lukion pitkän oppimäärän tietoja.

Opetusmuodot: Luennot 40 h, harjoitukset 20 h ja ohjaukset 20 h.

Suoritustavat: loppukoe

MAT0913 Lukuteorian alkeet (4 op)

Opettaja: Heli Tuominen

Aikataulu: Luennot 28 h 18.1. alkaen ti ja to 16-18

Sisältö: Kurssilla käsitellään lukuteorian alkeita mm. lukujärjestelmiä, alkulukuteoriaa ja jaollisuutta.

Kirjallisuus: Tuominen, Heli: Lukuteorian alkeet (sähköinen luentomoniste, linkki kurssin sivulla). Lisälukemiseksi käy Nevanlinna: Lukuteorian alkeet (luentomoniste)

Opetusmuodot: luennot 28 h, harjoitukset 14 h

Suoritustavat: loppukoe

Valintamenettely: Kurssi sopii vain matematiikan aineenopettajakoulutuksessa valinnaiseksi kurssiksi LuK-tutkintoon.

10.4.3.2 Matematiikan perusopinnot

MATP162 Approbatur 2A (5 op)

Opettaja: Raimo Näkki

Aikataulu: Luennot 30 h 17.1. alkaen ma ja ke 16-18

Sisältö: Integroimisteoriaa ja differentiaaliyhtälöitä. Tarkastellaan integraalifunktioita, integroimiskeinoja ja integroinnin sovelluksia. Tarkastellaan ensimmäisen ja toisen kertaluvun differentiaaliyhtälöitä ja niiden ratkaisemista. Tutustutaan parametrisoituihin käyriin, napakoordinaatteihin ja selvitetään käyrän pituuden ja polkuintegraalin laskeminen.

Kirjallisuus: Adams: Calculus: A Complete Course, Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 4-5).

Esitiedot: Symbolinen laskenta, Approbatur 1 A ja 1 B.

Opetusmuodot: Luennot 30 h, harjoitukset 16 h, ohjaukset 16 h, mahdollisesti kirjallisia tehtäviä.

Suoritustavat: Loppukoe.

MATP163 Approbatur 2B (5 op)

Opettaja: Raimo Näkki

Aikataulu: Luennot 30 h 14.3. alkaen ma ja ke 16-18

Sisältö: Sarjateoriaa ja usean muuttujan differentiaalilaskentaa. Käsitellään lukusarjojen suppenemista, potenssisarjoja, Taylorin kehitelmiä sekä niiden käyttötapoja. Selvitetään vektorimuuttujan funktion osittaisderivaatta, differentioituvuus ja kuvaajan tangenttisoarvionti. Käsitellään ääriarvotehtävien ratkaisemista.

Kirjallisuus: Adams: Calculus: A Complete Course, Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 2 (luvut 7-8 pääosin).

Esitiedot: Symbolinen laskenta, Approbatur 1 A ja 1 B.

Opetusmuodot: Luennot 30 h, harjoitukset 14 h, ohjaukset 14 h, mahdollisesti kirjallisia tehtäviä.

Suoritustavat: loppukoe

MATP170 Approbatur 3 (5 op)

Opettaja: Mikko Saarimäki

Aikataulu: Luennot 15.3. alkaen ti ja to 16-18.

Sisältö: Matematiikan perusopintokurssi sivuaineopiskelijoille ja avoimen yliopiston opiskelijoille. Laajuus 5 op. Sisältö: Diskreettiä ja äärellistä matematiikkaa.

Kirjallisuus: Saarimäki: Diskreettiä ja äärellistä matematiikkaa. Jyväskylän avoin yliopisto, oppimateriaaleja n:o 5. Oheislukemistoa: Grimaldi: Discrete and combinatorial mathematics; Armstrong: Groups and symmetry; Liu: Elements on discrete mathematics.

Esitiedot: Lukion lyhyt tai pitkä matematiikka.

Opetusmuodot: Luennot 30 h, ohjaukset, harjoitukset, kirjalliset kotitehtävät ja testaava koe.

Suoritustavat: Harjoituksiin aktiivisesti osallistuminen, kirjallisten kotitehtävien suorittaminen ja testaavan kokeen onnistunut läpäisy.

Vaihtoehtona on pelkkä loppukoe.

10.4.3.3 Matematiikan aineopinnot

MATA112 Analyysi 2 (9 op)

Opettaja: Petri Juutinen

Aikataulu: Luennot 60 h 13.1. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Yhden reaaliarvoisen funktion differentiaali- ja integraalilaskenta.

Kirjallisuus: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Myrberg: Differentiaalilaskenta ja integraalilaskenta (osat 1 ja 2), Adams: Calculus, Kilpeläinen: Analyysi 2 (luentomonisteet [www-sivulla](#))

Esitiedot: Analyysi 1.

Opetusmuodot: Luennot 60 h, harjoitukset 28 h, ohjaukset 28h, laskuryhmä.

Suoritustavat: 2 välikoetta sekä vapaaehtoinen seminaari pääaineopiskelijoilla (2 op)

MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2 (4 op)

Aikataulu: Luennot 28 h 10.1. alkaen ma ja ti 10-12

Sisältö: Abstraktit vektoriavaruuksien, kanta ja dimensio. Kannanvaihto. Lineaarikuvaukset, vastaavat matriisit, dimensiolause. Ominaisarvoteoria, neliömuodot, matriisihajotelmia.

Kirjallisuus: Grossman: Elementary linear algebra, Lay: Linear algebra and its applications, Purmonen: Lineaarinen algebra ja geometria 2 (luentomoniste).

Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 14 h, ohjaukset 14 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA123 Laskennallinen lineaarinen algebra ja geometria (1 op)

Opettaja: Matti Vihola

Aikataulu: Luennot 4 h, ti 22.3. ja to 25.3. klo 16-18

Sisältö: Kurssilla sovelletaan lineaarinen algebra ja geometria 1 ja 2 kurssien teoriaa, mikä edellytetään osattavaksi. Tietokoneharjoituksissa harjoitellaan MATLAB-ohjelmiston käyttöä. Käsitellään ohjelmistojen käytön edut ja haitat.

Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1 ja 2

Opetusmuodot: Luennot 4 h, pääteohjaukset 8 h

Suoritustavat: harjoitustyö/näyttökoe

MATA128 Euklidinen tasogeometria (4 op)

Aikataulu: Luennot 30 h 15.3. alkaen ti ja to 8-10

Sisältö: Euklidinen tasogeometria

Kirjallisuus: Väisälä: Geometria.

Opetusmuodot: Luennot 30 h, harjoitukset 14 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA130 Euklidiset avaruudet (5 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luennot 30 h 28.2. alkaen ma ja ti 10-12

Sisältö: Euklidinen avaruus \mathbb{R}^N , etäisyys ja \mathbb{R}^N :n topologiset peruskäsitteet. Peruskäsitteitä kuvaavaksi eli funktioille, johdantoa funktion kuvaajan hahmottamiseen. Kuvauksen jatkuvuus. Joukon kompaktius ja yhtenäisyys.

Kirjallisuus: Apostol: Mathematical Analysis (2nd ed.), Purmonen: Euklidiset avaruudet (luentomoniste).

Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1, Analyysi 1

Opetusmuodot: Luennot 30 h, harjoitukset 20 h, ohjaukset 20 h

Suoritustavat: 2 välikoetta

MATA213 Differentiaalilaskenta 2 (4 op)

Opettaja: Veikko Purmonen

Aikataulu: Luennot 28 h 13.1. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Funktion approksimointi Taylorin polynomeilla. Yhtälöiden lokaali ratkaiseminen impliittifunktio-
lauseen kautta. Johdantoa sileisiin tasa-arvopintoihin, sidottuja ja globaaleja ääriarvotehtäviä.

Kirjallisuus: Adams: Calculus: A Complete Course, Apostol: Mathematical Analysis, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Differentiaalilaskentaa 2 (luentomoniste).

Esitiedot: Differentiaalilaskenta 1.

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 12 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATA214 Integraalilaskenta 2 (4 op)

Opettaja: Veikko Purmonen

Aikataulu: Luennot 28 h 10.3. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Johdantoa käyrä- ja pintaintegraaleihin eli riemannilainen integraali polkujen ja yksinkertaisten pintojen suhteen, polun pituus ja pinnan ala. Potentiaalifunktio, Greenin lause tasossa ja perusmuodot Stokesin ja Gaussin lauseista.

Kirjallisuus: Adams: Calculus: A Complete Course, Apostol: Mathematical Analysis, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Integraalilaskentaa 2 (luentomoniste).

Esitiedot: Differentiaalilaskenta 2, Integraalilaskenta 1.

Opetusmuodot: Luennot 28 h, harjoitukset 12 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATA220 Algebra (7 op)

Opettaja: Jouni Parkkonen

Aikataulu: Luennot 46 h 10.1. alkaen ma ja ti 12-14

Sisältö: Lukualueet N, Z, Q, R, C , ryhmät, renkaat, kunnat ja polynomit.

Kirjallisuus: Metsänkylä & Näätänen: Algebra.

Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1

Opetusmuodot: Luennot 46 h, harjoitukset 24 h.

Suoritustavat: 2 välikoetta.

MATA230 Geometria (7 op)

Opettaja: Lassi Kurittu

Aikataulu: Luennot 48 h 12.1. alkaen ke ja to 14-16.

Sisältö: Kurssilla tutustutaan Hilbertin aksioomajärjestelmään, joka on sekä euklidisen että epäeuklidisen geometrian pohjana. Euklidisen geometrian puolelta esitetään klassisia perustoksia kolmioihin ja ympyröihin liittyen. Epäeuklidisen geometrian puolelta käsitellään Poincarén mallia ja siihen apuvälineenä tarkastellaan ympyräpeilauksia, jotka puolestaan ovat euklidisia

Kirjallisuus: Kurittu, Hokkanen, Kahanpää: Geometria (luentomoniste)

Opetusmuodot: Luennot 48 h, harjoitukset 20 h.

Suoritustavat: loppukoe.

MATA261 Johdatus stokastiikkaan (5 op)

Aikataulu: Luennot 30 h 11.1. alkaen ti ja to 12-14

Sisältö: Perusasiat todennäköisyysmitoista ja niiden ominaisuuksista, mittalliset kuvaukset, odotusarvot. Kurssi sisältää Stokastisten mallien kurssilla ja Vakuutusmatematiikan kurssilla käytettyjä tietoja.

Kirjallisuus: Geiss&Geiss: An Introduction to probability (luentomoniste, ks. kurssin www-sivu)

Opetusmuodot: Luennot 30 h, harjoitukset 16 h

Suoritustavat: loppukoe

MATA910 LuK-seminaari (3 op)

Aikataulu: Luennot ja seminaari 30 h, 18.1. alkaen ti 16-18. Muut ajat sovitaan ensimmäisellä luennolla.

Sisältö: Seminaarin aikana valittavia aiheita matematiikan alalta. Kurssin yhteydessä on mahdollisuus suorittaa äidinkielen opinnot. Kurssi sopii erityisesti 2. 3. vuoden opiskelijoille, jotka aikovat opettajiksi. Kurssin yhteydessä aloitetaan LuK-tutkimelan tekeminen. Seminaariin tulijoilla pitää olla LuK-tutkimelan aihe ennen seminaarin alkamista.

Opetusmuodot: Luennot, seminaari, harjoituksia

Suoritustavat: Seminaariesitelmä

10.4.3.4 Matematiikan syventävät opinnot

MATS120 Kompleksianalyysi (10 op)

Opettaja: Antti Käenmäki

Aikataulu: Luennot 60 h (36/60 h) 13.1. alkaen to ja pe 10-12

Sisältö: Kompleksiluvut, kompleksinen differentiointi ja analyttiset funktiot, Cauchyn integraalilause ja residylaskenta sekä konformikuvausten alkeet. Kurssi voidaan suorittaa joko kuuden tai kymmenen opintopisteen laajuksena.

Kirjallisuus: Palka: An Introduction to Complex Function Theory, Conway: Functions of One Complex Variable, Kilpeläinen: Kompleksianalyysi (luentomonisteet www.sivulla).

Esitiedot: Diff. laskenta 1, Int. laskenta 1

Opetusmuodot: luennot 60 h, harjoitukset 30 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS140 Matematiikan historia (5 op)

Opettaja: Lauri Kahanpää

Aikataulu: Luennot 36 h 17.1. alkaen ma ja ti 10-12

Sisältö: Tutustutaan matematiikan perusrakenteiden kehittymiseen antiikin ajoista lähtien.

Kirjallisuus: Stillwell: Mathematics and its history, Suomela: Matematiikan historia (luentomoniste).

Opetusmuodot: Luennot 36 h, harjoitukset 18 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS220 Funktioaliansalyysi (10 op)

Opettaja: Xiao Zhong

Aikataulu: Luennot 60 h 11.1. alkaen ti ja ke 12-14

Sisältö: Hilbert- ja Banach-avaruudet, jatkuvat lineaarikuvaukset, Fourier-sarjat, Bairen kategoria, heikko topologia, operaattorin spektri.

Kirjallisuus: Kahanpää: Funktioaliansalyysi (luentomoniste), Friedman: Foundations of Modern Analysis, Conway: A Course in Functional Analysis, Hirzebruch & Scharlau: Einführung in die Funktionalanalysis.

Esitiedot: Topologia, Mitta- ja integraaliteoria.

Opetusmuodot: Luennot 60 h, harjoitukset 30 h.

Suoritustavat: loppukoe

MATS224 Differentiaalilaskenta 3 (4 op)

Opettaja: Ari Lehtonen

Aikataulu: Luennot 28 h 17.1. alkaen ma ja ti 14-16

Sisältö: Kerrataan (ja täydennetään) kurssien Differentiaalilaskenta 1 ja 2 asioita ääretönulotteisten vektoriavaruuksien (Banach ja Hilbert) tilanteessa. Kurssi on sovelias jatko-opintoihin suuntaaville, ja toimii johdantona variaatiolaskennan kurssille.

Kirjallisuus: Lang: Real and functional analysis; Dieudonné: Foundations of modern analysis; Cartan: Differential calculus; Cartan: Differential forms.

Esitiedot: Differentiaalilaskenta 1 ja 2; Funktioaliansalyysin kurssi on hyvä olla suoritettavana rinnalla.

Opetusmuodot: luennot 28 h, harjoitukset 12 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS315 Fourier-analyysi (9 op)

Opettaja: Spyridon Dendrinos

Aikataulu: Luennot 50 h 17.1. alkaen ma 12-14 ja ti 10-12

Sisältö: The Fourier transform on \mathbb{R} , the Fourier transform on \mathbb{R}^n , Fourier inversion, applications to some partial differential equations, the Hardy-Littlewood maximal function, the Lebesgue differentiation theorem, the Calderon-Zygmund decomposition, singular integrals.

Kirjallisuus: Suositeltavia kirjoja: E.M. Stein & R. Shakarchi: Fourier Analysis; E. M. Stein & R. Shakarchi: Real Analysis; T. W. Körner: Fourier Analysis; J. Duoandikoetxea: Fourier Analysis; E. M. Stein: Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions.

Esitiedot: Mitta- ja integraaliteoria, Topologia I

Opetusmuodot: luennot 50 h ja harjoitukset 24 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS352 Stokastiset differentiaaliyhtälöt 1 (5 op)

Aikataulu: Luennot 26 h 17.1. alkaen, ma 12-14 ja ti 8-10

Sisältö: Brownin liike, stokastiset integraalit, Iton kaava

Kirjallisuus: Karatzas & Shreve: Brownian motion and stochastic calculus, Revuz & Yor: Continuous martingales and Brownian motion

Esitiedot: Stokastiikka 2 tai Mitta- ja integraaliteoria, Stokastiikka 1, Johdatus stokastiikkaan sop. mukaan.

Opetusmuodot: Luennot 26 h, harjoitukset 14 h

Suoritustavat: loppukoe

MATS353 Stokastiset differentiaaliyhtälöt 2 (4 op)

Aikataulu: Luennot 24 h 14.3. alkaen ma 12-14 ja ti 8-10

Sisältö: Stokastiset differentiaaliyhtälöt.

Kirjallisuus: Karatzas & Shreve: Brownian motion and stochastic calculus, Revuz & Yor: Continuous martingales and Brownian motion

Esitiedot: Stokastiset differentiaaliyhtälöt 1

Opetusmuodot: luennot 24 h, harjoitukset 12 h,

Suoritustavat: loppukoe

MATS910 Graduseminaari (6 op)

Opettaja: Jouni Parkkonen

Aikataulu: 26.1. alkaen ke 16-18

Sisältö: Seminaarissa keskustellaan opinnäytetyöstä ja siihen liittyvistä ongelmista.

Suoritustavat: seminaariesitelmä

Valintamenettely: Seminaariin tulijoilla pitää olla pro gradu -tutkielman tekeminen aloitettu ennen seminaarin alkamista. Pro gradun aiheita miettivä, ota yhteyttä haluamaasi ohjaajaan tai tutkielmien ohjausta koordinoivaan professori Jouni Parkkoseen.

10.4.4 Opinnäytteet ja harjoittelu

MATY101 HOPS LuK tutkintoa varten (1 op)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma LuK-tutkintoa varten tehdään opettajatutorin ohjauksessa ensimmäisen vuoden syyslukukaudella. Tarkempia ohjeita laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

MATY102 HOPS FM tutkintoa varten (1 op)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma FM-tutkintoa varten tehdään yhdessä opintoneuvojan tai oppiaineen professorin kanssa maisteriopintojen alussa. Tarkempia ohjeita laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

MATM006 Harjoittelu max (5 op)

Opiskelijan yhden kuukauden harjoittelu alan tehtävissä vastaa kahta opintopistettä. Harjoittelusta voi saada yhteensä enintään 5 op:n suorituksen. Harjoittelusta sovitaan etukäteen ja harjoitteluajan tehtävistä laaditaan 2-3 sivun kirjallinen selvitys.

MATA900 Kandidaatintutkielma (6 op)

Luonnontieteen kandidaatin tutkinnon pääaineine aineopintoihin sisältyvä lyhyt kirjallinen opinnäyte. Aiheet perustuvat aineopintokurssien pohjalle ja niitä antavat professorit, lehtorit ja yliassistentit. Työn tarkoituksena on perehtyä lähdekirjallisuuden käyttöön ja kirjalliseen esitykseen. Yliopistonlehtori Antti Käenmäki koordinoi kandidaatintutkielmien ohjausta. Tutkielman aihetta voi myös itse ehdottaa.

MATA901 Kypsyysnäyte (0 op)

Kypsyysnäyte on essee, joka kirjoitetaan kandidaatintutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Kypsyysnäytteestä tarkistetaan sekä sisältö että kieliasu. Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

MATS900 Pro gradu -tutkielma (20-30 op)

Pääaineen syventäviin opintoihin sisältyvän opinnäytteen, pro gradu -tutkielman tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä johonkin matematiikan ongelmakokonaisuuteen. Tutkielman aiheen voi hakea, kun kandidaatintutkielma ja syventävät pakolliset opintojaksot on suoritettu; tutkielman aihetta voi myös itse ehdottaa. Opiskelijan tulee olla säännöllisesti yhteydessä tutkielman ohjaajaan. Kun opintosi ovat siinä vaiheessa, että pro gradun teko on ajankohtaista, ota yhteys haluamaasi ohjaajaan (professorit, lehtorit ja yliassistentit) tai tutkielmien ohjausta koordinoivaan professori Jouni Parkkoseen.

MATS901 Kypsyysnäyte (0 op)

Kypsyysnäyte on essee, joka kirjoitetaan pro gradu tutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Mikäli kandidaatintutkinnossa on hyväksytty kypsyysnäyte, voidaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä/johdanto, joka osoittaa kirjoittajan perehtyneisyyden alaan, hyväksyä kypsyysnäytteeksi. Kypsyysnäytteestä tarkistetaan sekä sisältö että kieliasu (kieliasu tarkistetaan pro gradu- tutkielmaan liittyvästä kypsyysnäytteestä, mikäli sitä ei ole aiemmin tarkastettu). Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

MATS905 Sivuainetutkielma (15 op)

Sivuaineena matematiikan syventäviä opintoja suorittavan tulee laatia sivuainetutkielma pro gradu-tutkielmaa vastaava, mutta suppeampi tutkielma.

10.4.5 Jatkokoulutus- ja tutkimusseminaarit

Syksy

Analyysin seminaari/vierailuluento

Xiao Zhong

8.9. alkaen ke 14-16 MaD380.

ODYt ja niiden kaltaista analyysia

Tero Kilpeläinen

Seminaarin aika ja paikka ilmoitetaan myöhemmin.

Kevät

Analyysin seminaari/vierailuluento

Xiao Zhong

19.1. alkaen ke 14-16 MaD380.

ODYt ja niiden kaltaista analyysia

Tero Kilpeläinen

Seminaarin aika ja paikka ilmoitetaan myöhemmin.

10.5 Tilastotieteen opetus 2010-2011

10.5.1 Lukuvuonna 2010-2011 luennoitavat tilastotieteen opintojaksot

Syyslukukausi 2010: 1. jakso: 1.9.-22.10. 2. jakso: 25.10.-17.12.
Kevätlukukausi 2011: 1. jakso: 10.1.-11.3. 2. jakso: 14.3.-20.5.
Pääsiäisloma 18.-25.4.2011

SYYSLUKUKAUSI		KEVÄTLUKUKAUSI	
Perusopinnot	Jakso	Perusopinnot	Jakso
TILP100 Johdatus tilastotieteseen	1.	TILP150 Tilastomenetelmien pk	2.
TILP150 Tilastomenetelmien pk	2.	TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	1.
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	1.-2.	TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	1.-2.
TILP350 SPSS-kurssit	1.-2.	TILP350 SPSS-kurssit	1.-2.
		TILP360 Peruskurssien lopputyö	2.
		TILP450 Tilastomenetelmien jk	1.-2.
Aineopinnot		Aineopinnot	
TILA120 Todennäköisyyslaskenta A	1.	TILA140 Matemaattinen tilastotiede 1	1.-2.
TILA130 Todennäköisyyslaskenta B	2.	TILA260 Otantamenetelmät	1.
TILA240 Monimuuttujamenetelmät	1.	TILA370 LuK-seminaari	2.
TILA310 Johdatus tilastolliseen mallintamiseen	1.-2.	TILA410 R-ohjelmointi	1.
TILA410 R-ohjelmointi	1.	TILA420 SAS-kurssi	2.
		TILA681 Parametrittomien menetelmien 2.-seminaari	2.
Syventävät opinnot		Syventävät opinnot	
MATS442 Stokastinen simulointi	2.	TILS110 Bayes-tilastotiede	1.-2.
TILS321 Tilastollisen data-analyysin jk	1.-2.	TILS230 Sekamallit	2.
TILS490 Johdatus riippumattomien komponenttien analyysiin	2.	TILS651 Rakenneyhtälömallien pk	1.
TILS500 Kausaalimallit	2.	TILS652 Rakenneyhtälömallien jk	2.
TILS665 Populaatiokoon ja lajimäärän arviointi	2.	TILS710 Tilastotieteen pro gradu -seminaari	1.-2.
TILS710 Tilastotieteen pro gradu -seminaari	1.-2.		
Jatkokoulutusseminaarit		Jatkokoulutusseminaarit	
Tilastotieteen tutkijaseminaari		Tilastotieteen tutkijaseminaari	

Muutokset mahdollisia. Tarkista kurssitiedot Korppi-järjestelmästä lukukauden alussa.

Tiedotustilaisuus tilastotieteen opinnoista uusille opiskelijoille

1.9. klo 10.15 MaD202 Tilastotieteen uusille pääaineopiskelijoille

10.5.2 Tilastotiede, Syksy

10.5.2.1 Tilastotieteen perusopinnot

TILP100 Johdatus tilastotieteeseen (3 op)

Opettaja: Harri Högmänder

Aikataulu: Luennot (20 h) alkavat to 2.9 klo 8:30.

Sisältö: Tilastotieteen asemasta ja tehtävistä. Tieteenfilosofiaa. Historiaa. Todennäköisyys. Normaalijakautuma. Tilastollinen testaaminen. Graafisesta ja numeerisesta esittämisestä.

Kirjallisuus: Luentomoniste: Högmänder, H: Johdatus tilastotieteeseen. Saatavissa Kampuskirjan myyntipisteistä.

Esitiedot: Bayesiläisen ajattelutavan mukaan aineisto muokkaa ennakkokäsityksiä, kunhan nämä eivät ole kategorisen ehdottomia minkään vähänkään mahdollisen suhteen. Avoimin mielin matkaan siis...

Opetusmuodot: Kymmenen aamuluentoa heti lukukauden alkuun, luentomonisteen lueskelua, omaa ajattelua.

Suoritustavat: Loppukoe. Näitä järjestetään tasan kaksi pian luentojen päättymisen jälkeen. Lisäksi järjestetään yksi tentti laitoksen yleisenä tenttipäivänä kevätlukukauden alkupuolella ja yksi kesäkuussa. Muita suoritustapoja tai korvausmahdollisuutta ei ole.

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (6 op), Itsenäisesti suoritettava kurssi

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Syyslukukausi.

Sisältö: Opiskelu luentomonisteen ja kirjallisuuden avulla. Luentomonisteesta käydään läpi perusasioita tilastollisen tutkimuksen vaiheista. Aluksi esitellään empiirisen aineiston hankintamenetelmiä ja miten mielenkiinnon kohteena olevia ominaisuuksia mitataan (muuttujat ja niiden mitta-asteikot). Tämän jälkeen käydään läpi yhden ja kahden muuttujan arvojen kuvaailua graafisesti ja tunnusluvuin (esim. keskiarvo ja korrelaatiokerroin) ja näiden tulkintaa. Seuraavaksi tutustutaan tilastolliseen päättelyyn perusteisiin, kuten todennäköisyyslaskennan alkeisiin, satunnaismuuttujien jakaumiin perusjoukossa sekä tunnuslukujen ja testisuureiden jakaumiin. Varsinaisessa tilastollisessa päättelyssä esitellään estimoinnin perusteita ja keskeisiä tilastollisia testejä, joiden avulla tutkitaan esim. keskiarvojen eroa tai kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Esitellään varianssi- ja regressioanalyysin perusteet.

Kirjallisuus: Kärkkäinen & Högmänder, Tilastomenetelmien peruskurssi, TILP150, Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Syksy 2006, 4., uudistettu painos tai Syksy 2008 5. uudistettu painos. Lisätietoja kirjoista: Grönroos, M.: Johdatus tilastotieteeseen – kuvailu, mallit ja päättely. Finn Lectura, 2003. Ranta, E., Rita, H. ja Kouki, J.: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino, 1989-. Aczel, A.D. ja Sounderpandian, J. Complete Business Statistics. McGraw-Hill, 2002. Field, A. Discovering Statistics using SPSS. Third Edition. SAGE, 2009. Moore, D.S., McCabe, G.P. ja Craig, B.A. Introduction to the Practice of Statistics. Sixth Edition. Freeman, 2009. Wonnacott, T.H. ja Wonnacott, R.J. Introductory Statistics. Wiley, 1990. Zar, J.H.: Biostatistical Analysis. Prentice Hall, 1999.

Esitiedot: Matematiikan peruskäsitteiden (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku, neliöjuuri, toiseen korotus, prosentti) hyvää hallintaa sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastaavien laskujen laskeminen laskimella.

Opetusmuodot: Itsenäinen opiskelu.

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan tentillä.

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (40 h) ja harjoituksia (14-16 h). Syksy 2. periodi.

Sisältö: Kurssilla opetellaan perusasioita tilastollisen tutkimuksen vaiheista. Aluksi esitellään empiirisen aineiston hankintamenetelmiä ja miten mielenkiinnon kohteena olevia ominaisuuksia mitataan (muuttujat ja niiden mitta-asteikot). Tämän jälkeen käydään läpi yhden ja kahden muuttujan arvojen kuvaailua graafisesti ja tunnusluvuin (esim. keskiarvo ja korrelaatiokerroin) ja näiden tulkintaa. Seuraavaksi tutustutaan tilastolliseen päättelyyn perusteisiin, kuten todennäköisyyslaskennan alkeisiin, satunnaismuuttujien jakaumiin perusjoukossa sekä tunnuslukujen ja testisuureiden jakaumiin. Varsinaisessa tilastollisessa päättelyssä esitellään estimoinnin perusteita ja keskeisiä tilastollisia testejä, joiden avulla tutkitaan esim. keskiarvojen eroa tai kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Esitellään varianssi- ja regressioanalyysin perusteet.

Kirjallisuus: Kärkkäinen & Högmänder, Tilastomenetelmien peruskurssi, TILP150, Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Syksy 2006, 4., uudistettu painos tai Syksy 2008 5. uudistettu painos.

Esitiedot: Matematiikan peruskäsitteiden (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku, neliöjuuri, toiseen korotus, prosentti) hyvää hallintaa sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastaavien laskujen laskeminen laskimella.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset (=demot). Luennoilla ei ole läsnäolopakkoa, kuten ei demoryhmässäkään. Demoryhmässä pitää olla läsnä harjoitustehtävien tarkastuksen ajan saadakseen demopisteitä.

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan loppukokeella, joita järjestetään kurssin jälkeen kolme. Demopisteet hyväksytään vain näihin kolmeen loppukokeeseen.

TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1 (6 op)

Opettaja: Harri Högmänder

Aikataulu: Luentoja (36 h) ja harjoituksia (16 h). Luennot alkavat ke 15.9.

Sisältö: Mitä tilastotiede on? Havaintoaineisto, muuttujat ja mittaaminen. Havaintoaineiston kuvailu. Todennäköisyyslaskennan perusteet. Teoreettiset jakaumat.

Kirjallisuus: Luontomoniste Nissinen, K. 2008 (tai 2005): Tilastotieteen peruskurssi 1. Monisteessa esitellään myös suositeltavaa oheislukemistoa. Monistetta myy Kampus Kirja, os. Gummeruksenkatu 6.

Suoritustavat: a) loppukoe tai b) kirjallisuustentti.

TILP350 SPSS-kurssi (2 op), verkkokurssi

Opettaja: Sari Eronen

Sisältö: SPSS alkeiden opiskelua itsenäisesti verkkokurssin avulla.

TILP350 SPSS-kurssi (2 op)

Opettaja: Sari Eronen

Aikataulu: Mikroluokkatyöskentelyä (12 h). Syyslukukauden aikana useampi ryhmä.

Sisältö: Ohjelman rakenne. Aineistotaulukon muodostaminen ja muokkaaminen. Havaintoyksikköjen ryhmittely, osajoukon poimiminen. Havaintoaineistojen yhdistely. Tilastomenetelmien peruskurssin sisältämiä tunnuskuvia, testejä ja analyyssejä. Kuvioiden ja taulukoiden muokkaaminen. Yhteydet muihin sovelluksiin.

Esitiedot: Kurssille osallistuminen edellyttää, että on suoritettu Tilastomenetelmien peruskurssi tai Tilastotieteen peruskurssit I JA 2 (molemmat kurssit), tai muu korvaava kurssi. Johdatus tilastotieteeseen -kurssi ei riitä.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset mikroluokassa.

Suoritustavat: Osallistuminen kurssille. Kurssin voi suorittaa myös itsenäisesti, kts. SPSS verkkokurssi.

10.5.2.2 Tilastotieteen aineopinnot

TILA120 Todennäköisyyslaskenta A (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (30 h) ja harjoituksia (12 h). Syksy 1. periodi.

Sisältö: Todennäköisyys, sen aksioomat, käsitteistö ja perusominaisuudet, satunnaismuuttujat, niiden jakaumat ja jakaumien tunnuskuvat.

Kirjallisuus: Kankainen, A.: Todennäköisyyslaskenta A (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Tuominen, P.: Todennäköisyyslaskenta I. Ross, S.: A first course in probability. Schaeffer, R.L.: Introduction to probability and its applications.

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Varsinkin integrointi ja derivointi.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset

Suoritustavat: Loppukoe

TILA130 Todennäköisyyslaskenta B (4 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (24 h) ja harjoituksia (12 h). Syksy 2. periodi.

Sisältö: Kertausta satunnaismuuttujista, generoivat funktiot, satunnaismuuttujien muunnosten jakaumat ja tunnuskuvat sekä suurten lukujen lait ja keskeinen raja-arvolause.

Kirjallisuus: Kankainen, A.: Todennäköisyyslaskenta B (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Lindgren, B.W. (1976): Statistical theory. Tuominen, P.: Todennäköisyyslaskenta I. Ross, S.: A first course in probability. Schaeffer, R.L.: Introduction to probability and its applications.

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot, Todennäköisyyslaskenta A.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset.

Suoritustavat: Loppukoe.

TILA240 Monimuuttujamenetelmä (6 op)

Opettaja: Esko Leskinen

Aikataulu: Luentoja (30 h) ja harjoituksia (12h). Luennot alkavat 2.9.

Sisältö: 1. Johdanto 2. Matriisilaskennan kertausta 3. Moniulotteisista jakaumista ja aineistoista 4. Pääkomponenttianalyysi 5. Eksploratiivinen faktorianalyysi 6. Konfirmatorinen faktorianalyysi 7. Kanoninen analyysi 8. Monimuuttujaisia testejä 9. Monimuuttujainen varianssianalyysi 10. Erotteluanalyysi 11. Rakenneyhtälömallit

Kirjallisuus: Andersson, T. (1984). An Introduction to Multivariate statistical analysis, 2. suutta painos. New York: Wiley. Bollen, K.A. (1989). Structural equations with latent variables. New York: Wiley Lawley, D.N. & Maxwell, A.E. (1971). Factor Analysis as a Statistical Methods. London: Butterworths. Leskinen, E. (1987). Faktorianalyysi. Konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitoksen julkaisuja 1/1987. Mustonen, S. (1995). Tilastolliset monimuuttujamenetelmät. Helsinki: Helsingin yliopiston tilastotieteen laitos. Nummenmaa, T., Kontinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. (1997). Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY. Seber, G.A.F. (1984). Multivariate Observations. New York: Wiley & Sons.

Esitiedot: Matriisilaskennan perustiedot, (Tilastomenetelmien jatkokurssi)

Suoritustavat: Loppukoe.

TILA310 Johdatus tilastolliseen mallintamiseen (8 op)

Opettaja: Jukka Nyblom

Aikataulu: Luentoja (42 h) ja harjoituksia (22-24 h). Luennot 6.9. alkaen.

Sisältö: Kurssikuvauks: Kurssi käsittelee yhden jatkuvan tai luokitellun vasteen havaintoaineistojen mallintamista lineaarisen ja yleistetyn lineaarisen mallin kehikossa. 1. Regressiomalleja 2. Normaalisen vasteen lineaarinen regressio - malli ja sen tulkinta - estimointi testiä ja luottamusväliä - luokittelevat selittäjät - ennustaminen - muuttujien valinta - jäännökset ja mallin diagnostiikka 3. Yleinen lineaarinen malli - painotettu pienimmän neliosumman menetelmä - hierarkkinen luokittelu - aikasarjaregressio 4. Normaalisen vasteen epälineaarinen regressio 5. Logistinen regressio - uskottavuusfunktio ja estimointi - devianssi - jäännökset ja mallin diagnostiikka - ylijahonta 6. Poisson-regressio ja log-lineaariset mallit - uskottavuusfunktio ja estimointi - devianssi - kontingenssitaulut - jäännökset ja mallin diagnostiikka - ylijahonta

Kirjallisuus: Kirjallisuutta: Aitkin, M., Francis, B., Hinde, J. and Ross, D. (2009). Statistical Modelling in R Dobson, A.J. (2002). An Introduction to generalized Linear Models. 2nd edition. Chapman & Hall. Freedman, D.A. (2005). Statistical Models: theory and Practice. Cambridge University Press. Gelman, A. and Hill, J. (2007). Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Cambridge University Press

Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta osat A ja B, R-kurssi, Matemaattinen tilastotiede 1.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset

Suoritustavat: Tenti ja harjoitustyö

TILA410 R-ohjelmointi (2 op)

Opettaja: Tuomas Rajala

Aikataulu: Kurssi (16 h) pidetään syyslukukauden alussa.

Sisältö: Kurssin tarkoituksena on opettaa R-ohjelmoinnin alkeet sekä R-funktioiden käyttöä tilastotieteessä.

Kirjallisuus: Kurssin monistetta täydentää: An introduction to R (Venables, Smith & R Development Core Team)

10.5.2.3 Tilastotieteen syventävät opinnot

MATS442 Stokastinen simulointi (4 op)

Opettaja: Antti Penttinen

Aikataulu: Luennot ja harjoituksia (12 h). Luennot 25.10. alkaen ma ja ti 10-12

Sisältö: Kurssin sisältönä on satunnaislukujen generointi, jakaumien simulointi, Monte Carlo -integrointi, varianssin reduktio, Markovin ketju Monte Carlo -menetelmä, stokastisten prosessien (aikasarjojen) simulointi, simulointi finanssimatematiikassa. Edeltäviksi opinnoiksi vaaditaan todennäköisyyslaskennan osaaminen ja jonkin ohjelmointikielen hallintaa. Kurssilla käytetään R-kieltä, josta järjestetään kurssi lukukauden alussa. Kurssi soveltuu mm. matematiikan, tilastotieteen ja tietotekniikan opiskelijoille.

Kirjallisuus: Soveltuvia kirjoja ovat Ripley (1987): Stochastic simulation, Wiley; Givens & Hoeting: Computational statistics, Wiley; Dagpunar (2007): Simulation and Monte Carlo, Wiley; Gamerman (1997): Markov chain Monte Carlo: Chapman & Hall.

TILS321 Tilastollisen data-analyysin jatkokurssi (6 op)

Opettajat: Salme Kärkkäinen, Antti Penttinen

Sisältö: Kurssin sisältö: Mallin validointi ja mallivalinta; Inferenssi ja keskiarvoistaminen; ohjaamaton opetus; Satunnaiset metsät.

Esitiedot: Seminaari on jatkoa kl. 2010 alkaneelle tilastollisen data-analyysin seminaarityypiselle opintojaksolle, jossa käydään läpi kirjaa Hastie, Tibshirani ja Friedman (2009): The Elements of Statistical Learning, 2. laitos, Springer. Osallistujan oletetaan tuntevan ko. kirjan luvut 1-6.

TILS490 Johdatus riippumattomien komponenttien analyysiin (4 op)

Opettaja: Sara Taskinen

Aikataulu: Luennot (28 h) ja harjoitukset (14 h). Kurssi luennoidaan 2. periodin aikana.

Sisältö: ICA (independent component analysis) on monimuuttujamenetelmä, jonka tarkoituksena on löytää alkuperäiset latentit (ei-havaittavat) riippumattomat muuttujat, kun niistä on havaittu ainoastaan tuntemattomalla tavalla muodostettu lineaarinen sekoitus. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi silloin, kun vastaanottimet havaitsevat useita yhtäaikaaisia signaaleja, esimerkiksi aivosähkökäyriä mitattaessa. Kurssilla käsitellään ICA mallin taustaa ja teoriaa, ja esitellään tärkeimpiä tekniikoita ja algoritmeja, joilla tuntematon sekoitusmatriisi saadaan estimoitua. Lisäksi esitellään tilastollisia kriteereitä, joilla menetelmiä voidaan vertailla. Menetelmien käyttöä harjoitellaan R-ohjelmiston avulla.

Kirjallisuus: Hyvärinen, A., Karhunen, J. and Oja, E. (2001). Independent Component Analysis, Wiley.

Esitiedot: R-ohjelmointi, Todennäköisyyslaskenta A ja B.

Suoritustavat: Loppukoe

TILS500 Kausaalimallit (4 op)

Opettaja: Esko Leskinen

Aikataulu: Luentoja (24 h) ja harjoituksia (10 h). Luennot alkavat 3.11.

Sisältö: Johdanto. Regressiomalleista. Rekursiivisista moniyhtälömmälleista. Yhden mediaattorin malleista. Usean mediaattorin malleista. Latenttien muuttujien mediaattorimalleista. Moderaattorimalleista. Mediaattori- ja moderaattorimalleista. Erikoiskysymyksiä.

Kirjallisuus: Bollen, K.A.(1989). Structural equations with Latent Variables. New York: John Wiley and son, Inc. MacKinnon, D.P.(2008). Introduction to Statistical Mediation Analysis. New York: Lawrence Erlbaum Associates. Marcoulides, G.A. & Schmacker, R.E.(Eds.)(1996). Advances Structural Equation Modeling. Issues and Techniques. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

Suoritustavat: Loppukoe.

TILS665 Populaation koon ja lajimäärän estimointimenetelmiä (4 op)

Opettaja: Harri Högmänder

Aikataulu: Luentoja ja seminaari-istuntoja (16 h). Luennot 29.10. alkaen.

Sisältö: Miten jonkin järven kalojen määrää voi arvioida? Miten riistantutkijat arvioivat mm. hirvi- tai teerikantojen muutoksia? Miten suomalaisen talvilintujen kantoja seurataan? Miten sammaleen peittävyys kalliolla on arvioitavissa? Miten arvioidaan metsän kääpälijien lukumäärää? Miksi valaskantojen koosta ei päästä yksimielisyyteen? Miten levinneisyyden muutoksia voi päätellä ruutukartoituksista? Joskus on tarpeen tietää, kuinka monta jotakin on. Erityisesti biologiassa, ympäristönseurannassa ja riistantutkimuksessa eliöiden lukumäärää ja määrän muutosta koskevat kysymykset ovat usein tärkeitä. Kurssilla tutustutaan keskeisten populaation koon arviointimenetelmien perusteisiin ja käytäntöihin. Vaikka näkökulma onkin biologinen, ovat käsiteltävät menetelmät ja ideat sovellettavissa myös muille aloille. Esim. pyynti-uudelleenpyyntimenetelmää on sovellettu ihmisten laskemisessa ja lajien lukumäärän arviointimenetelmiä vaikkapa Rooman valtakunnassa käytettyjen kolikkotyypien määrän arvioinnissa.

TILS710 Tilastotieteen pro gradu -seminaari (6 op)

Opettaja: Jukka Nyblom

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on edistää pro gradu -tutkielman valmistumista. Seminaari kestää kaksi lukukautta. Jokainen opiskelija pitää molempina lukukausina esitelmän ja opponoi yhden esitelmän. Seminaarissa opetellaan kirjoittamaan tieteellistä tekstiä ja tieteellisten tulosten suullista esittämistä.

10.5.3 Tilastotiede, Kevät

10.5.3.1 Tilastotieteen perusopinnot

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (6 op), Itsenäisesti suoritettava kurssi

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Kevätlukukausi.

Sisältö: Opiskelu luentomonisteiden ja kirjallisuuden avulla. Luentomonisteesta käydään läpi perusasioita tilastollisen tutkimuksen vaiheista. Aluksi esitellään empiirisen aineiston hankintamenetelmiä ja miten mielenkiinnon kohteena olevia ominaisuuksia mitataan (muuttujat ja niiden mitta-asteikot). Tämän jälkeen käydään läpi yhden ja kahden muuttujan arvojen kuvaailua graafisesti ja tunnusluvuin (esim. keskiarvo ja korrelaatiokerroin) ja näiden tulkintaa. Seuraavaksi tutustutaan tilastollisen päättelyn perusteisiin, kuten todennäköisyyslaskennan alkeisiin, satunnaismuuttujien jakaumiin perusjoukossa sekä tunnuslukujen ja testisuureiden jakaumiin. Varsinaisessa tilastollisessa päättelyssä esitellään estimoinnin perusteita ja keskeisiä tilastollisia testejä, joiden avulla tutkitaan esim. keskiarvojen eroa tai kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Esitellään varianssi- ja regressioanalyysin perusteet.

Kirjallisuus: Kärkkäinen & Högmänder, Tilastomenetelmien peruskurssi, TILP150, Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Syksy 2006, 4., uudistettu painos tai Syksy 2008 5. uudistettu painos. Lisätietoja kirjoista: Grönroos, M.: Johdatus tilastotieteeseen – kuvailu, mallit ja päättely. Finn Lectura, 2003. Ranta, E., Rita, H. ja Kouki, J.: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino, 1989-. Aczel, A.D. ja Sounderprandian, J. Complete Business Statistics. McGraw-Hill, 2002. Field, A. Discovering Statistics using SPSS. Third Edition. SAGE, 2009. Moore, D.S., McCabe, G.P. ja Craig, B.A. Introduction to the Practice of Statistics. Sixth Edition. Freeman, 2009. Wonnacott, T.H. ja Wonnacott, R.J. Introductory Statistics. Wiley, 1990. Zar, J.H.: Biostatistical Analysis. Prentice Hall, 1999.

Esitiedot: Matematiikan peruslaskutoimitusten (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku, nelijouuri, toiseen korotus, prosentti) hyvää hallintaa sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastaavien laskujen laskeminen laskimella.

Opetusmuodot: Itsenäinen opiskelu.

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan tentillä.

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (40 h) ja harjoituksia (14-16 h). Kevät 2. periodi.

Sisältö: Kurssilla opetellaan perusasioita tilastollisen tutkimuksen vaiheista. Aluksi esitellään empiirisen aineiston hankintamenetelmiä ja miten

mielenkiinnon kohteena olevia ominaisuuksia mitataan (muuttujat ja niiden mitta-asteikot). Tämän jälkeen käydään läpi yhden ja kahden muuttujan arvojen kuvailua graafisesti ja tunnusluvuin (esim. keskiarvo ja korrelaatiokerroin) ja näiden tulkintaa. Seuraavaksi tutustutaan tilastollisen päättelyn perusteisiin, kuten todennäköisyyslaskennan alkeisiin, satunnaismuuttujien jakaumiin perusjoukossa sekä tunnuslukujen ja testisuureiden jakaumiin. Varsinaisessa tilastollisessa päätelyssä esitellään estimoinnin perusteita ja keskeisiä tilastollisia testejä, joiden avulla tutkitaan esim. keskiarvojen eroa tai kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Esitellään varianssi- ja regressioanalyysin perusteet.

Kirjallisuus: Kärkkäinen & Högmänder, Tilastomenetelmien peruskurssi, TILP150, Jyväskylän yliopisto, Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Syksy 2006, 4., uudistettu painos tai Syksy 2008 5. uudistettu painos.

Esitiedot: Matematiikan peruskurssitoimitusten (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku, neliöjuuri, toiseen korotus, prosentti) hyvää hallintaa sekä numeroilla että kirjaimilla. Vastaavien laskujen laskeminen laskimella.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset (=demot). Luennoilla ei ole läsnäolopakkoa, kuten ei demoryhmässäkään. Demoryhmässä pitää olla läsnä harjoitustehtävien tarkastuksen ajan saadakseen demopisteitä.

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan loppukokeella, joita järjestetään kurssin jälkeen kolme. Demopisteet hyväksytään vain näihin kolmeen loppukokeeseen.

TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1 (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Luentoja (16 h) ja harjoituksia (16 h). Kevät 1. periodi. Kevään tilastotieteen peruskurssi 1 on tarkoitettu ensisijaisesti tammikuussa aloittaville uusille opiskelijoille.

Sisältö: Mitä tilastotiede on? Havaintoaineisto, muuttujat ja mittaaminen. Havaintoaineiston kuvailu. Todennäköisyyslaskennan perusteet. Teoreettiset jakaumat.

Kirjallisuus: Luentomoniste Nissinen, K. 2008: Tilastotieteen peruskurssi 1. Monisteessa esitellään myös suositeltavaa oheislukemistoa.

Suoritustavat: a) loppukoe tai b) kirjallisuustentti.

TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2 (6 op)

Opettaja: Harri Högmänder

Aikataulu: Luentoja (36 h) ja harjoituksia (18 h). Luennot ti 1.2. alkaen. Luennot tiistaista ja torstaisin 14-16 salissa MaA102.

Sisältö: Otantajakauma. Piste-estimointi. Malliperusteinen tilastollinen päättely: luottamusvälit ja merkitsevyystestit. Lineaarinen regressiomalli. Varianssianalyysin perusteet. Otantamenetelmistä. Tilastollisista koeasetelmistä. Aineistonhankinnan erikoiskysymyksiä. Bayes-tilastotiedettä.

Kirjallisuus: The exams for foreign students are based on book Moore, McCabe & Craig: Introduction to the practice of statistics (4th – 6th edition). Please contact the examiner well before the exam by email, not only in Korppi, to get the chapters that are included in the exam.

Suoritustavat: a) 2 välikoea tai b) loppukoe tai c) kirjallisuustentti (luentomoniste tai ei-suomenkielisiä opiskelijoille Moore & McCabe & Craig).

TILP350 SPSS-kurssi (2 op), verkkokurssi

Opettaja: Sari Eronen

Sisältö: SPSS alkeiden opiskelua itsenäisesti verkkokurssin avulla.

TILP350 SPSS-kurssi (2 op)

Opettaja: Sari Eronen

Aikataulu: Mikroluokkatyöskentelyä (12 h). Useampi kurssi kevätlukukaudella. Kurssin aikataulu ilmoitetaan myöhemmin.

Sisältö: Ohjelman rakenne. Aineistotaulukon muodostaminen ja muokkaaminen. Havaintoyksikköjen ryhmittely, osajoukon poimiminen. Havaintoaineistojen yhdistely. Tilastomenetelmien peruskurssin sisältämiä tunnuslukuja, testejä ja analyysejä. Kuvioiden ja taulukoiden muokkaaminen. Yhteydet muihin sovelluksiin.

Esitiedot: Kurssille osallistuminen edellyttää, että on suoritettu Tilastomenetelmien peruskurssi tai Tilastotieteen peruskurssi 1 JA 2 (molemmat kurssit), tai muu korvaava kurssi. Johdatus tilastotieteeseen -kurssi ei riitä.

Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset mikroluokassa.

Suoritustavat: Osallistuminen kurssille. Kurssin voi suorittaa myös itsenäisesti, kts. SPSS-verkkokurssi.

TILP360 Peruskurssien lopputyö (3 op)

Opettajat: Annaliisa Kankainen, Harri Högmänder

Aikataulu: Kevät 2. periodi.

Sisältö: Harjoitustyönä tehdään pieni tilastollinen tutkimus annetusta aineistosta, aiheiden jakotilaisuudessa jaetaan tehtäviä. Lopputyön aiheen saa hakea, kun Tilastotieteen peruskurssi 1 ja SPSS-kurssi on suoritettu ja kun Tilastotieteen peruskurssi 2:n osalta on vähintään ilmoitattu tenttiin. Työ on pakollinen osa tilastotieteen aineopintokokonaisuutta ja tilastotiedettä sivuaineena opiskeleville vapaaehtoinen.

Esitiedot: Lopputyön aiheen saa hakea, kun Tilastotieteen peruskurssi 1 ja SPSS-kurssi on suoritettu ja kun Tilastotieteen peruskurssi 2:n osalta on vähintään ilmoitattu tenttiin.

TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi (9 op)

Opettajat:Salme Kärrkäinen, Annaliisa Kankainen, Harri Högmander, Kari Nissinen, Esko Leskinen

Aikataulu: Luentoja (48 h) ja harjoituksia (12 h). Kevät 1. ja 2. periodi.

Sisältö: Kurssi koostuu neljästä kiinteistä osa-alueiden perusteista (varianssianalyysi, regressioanalyysi, monimuuttujamenetelmät 1, monimuuttujamenetelmät 2) sekä kahdesta vaihtuvasta osa-alueesta (kyselytutkimusten metodikka, aikasarja-analyysi, toistomittauksen analyysi, log-lineaariset mallit). Kurssia ei voi suorittaa osissa vaan se suoritetaan kokonaan yhden lukukauden aikana. Kuhunkin osa-alueeseen liittyy pakollinen SPSS-harjoitus, joka tehdään omatoimisesti tai mikroluokkademossa. HUOM! Kurssi on tarkoitettu niille (väh. 3. vuoden) sivuaineopiskelijoille, jotka eivät tee tilastotieteen perusopintoja enempää. Suoritustapa: 2 välikoetta tai loppukoe. Kurssia ei voi suorittaa kirjatenttinä eikä yksittäisinä osiina, osasuorituksia ei voi siirtää.

Kirjallisuus: Luentomonist: Tilastolliset analyysimenetelmät, osat I ja II. Matematiikan ja tilastotieteen laitos, 2007 (tai mahdollisesti myöhempi painos).

Esitiedot: Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 tai Tilastomenetelmien peruskurssi sekä SPSS-kurssi.

10.5.3.2 Tilastotieteen aineopinnot

TILA140 Matemaattinen tilastotiede 1 (8 op)

Opettaja: Antti Penttinen

Aikataulu: Luentoja (48 h) ja harjoituksia (24 h). Luennot 10.1. alkaen.

Sisältö: Kurssin tavoitteena on luoda systemaattinen teoreettinen näkökulma tilastolliseen mallintamiseen. Kurssi käsittelee lähinnä parametrisiin malleihin perustuvaan tilastolliseen inferenssiä (parametrien estimointi, mallin yhteensopivuuden testaus), jossa painotus on uskottavuusteoriassa. Tämän lisäksi käsitellään tunnustelukujen (estimaattoreiden, testisuureiden) otantajakumia, vaihtoehtoisia lähestymistapoja suurimman uskottavuuden menetelmälle (mm. momenttimenetelmä, M-estimointi) sekä estimaattoreiden numeerista laskentaa. Kurssilla tarkastellaan myös tutkimusasetelmien vaikutusta inferenssiin. Havainnollistamisessa ja laskennassa sovelletaan R-kieltä.

Kirjallisuus: Pawitan, Y: In All Likelihood: Statistical Modelling and Inference Using Likelihood, Oxford, 2001; Sprott, D. A.: Statistical Inference in Science, Springer, 2000; Kalbfleisch, J.G.: Probability and Statistical Inference, volume 2: Statistical Inference, Second Edition, Springer, 1985.

Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta osat A ja B sekä R-kurssi.

TILA220 Aikasarja-analyysi (6 op)

Opettaja: Jukka Nyblom

Aikataulu: Luentoja (36 h).

Sisältö: Kurssi käsittelee yhden aikasarjan kuvaamis-, mallinnus ja ennustusmenetelmiä: Aikasarja havaintoaineistona, aikasarjojen deskriptio, yksinkertaisia aikasarjamalleja (AR, MA, ARMA, SARMA, ARIMA), aika-alueen menetelmät, ennustaminen, taajuusalueen menetelmät, tila-aika-mallit ja Kalmanin suodimet, varianssivaihtelumallit (ARCH ja GARCH. Sovellusohjelmistona on R-kieli.

Kirjallisuus: Chatfield, C. (2004). The analysis of time series. (6. laitos). Chapman & Hall/CRC. (Varhemmatkin versiot soveltuvat.) Brockwell, P.J. & Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting (2. laitos). Springer. Shumway, R.H. & Stoffer, D.S. (2006) Time Series Analysis and Its Applications (2. laitos). Springer.

Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, R-ohjelmointi

TILA260 Otantamenetelmät (6 op)

Opettajat: Harri Högmander, Erkki Pahkinen

Aikataulu: Luentoja (28 h) ja harjoituksia (12 h). Luennot 17.1. alkaen

Sisältö: Kurssi sisältää näytteitä siitä millaisia otanta-asetelmia maamme tutkimuslaitokset, virallinen tilastotoimi ja markkinatutkimus käyttävät suuren tutkimusaineistojensa keräilyssä. Kurssi perehdyttää opiskelijat tällaisten otanta-asetelmien todennäköisyys-matemaattiseen rakenteeseen, ja miten kyseinen rakenne eli "asetelmavaikutus" on otettava huomioon tavanomaisten tilastolaskelmien teossa. Erityiskysymyksiä käsitellään otoskiintiöitä ositussa otannassa, ryväsotannan aiheuttamaa sisäkorrelaatiota, laskennan tehostamista otanta-aineiston ulkopuolisilla apudiedoilla ja vastauskadon korjaamista. Harjoitusaineistot kts. kurssin kotisivu: (Lääni-07,PISA-2003) Aineistot löytyvät verkkolevyiltä O:\Visible2Everyone\maths\tila260

Kirjallisuus: Lehtonen, R. and Pahkinen, E. (2004). Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys. (WEB extension; visit <http://www.wiley.com>) Chichester; John Wiley (2nd Edition.) Chapters:2-4 and 9.4. Suomenkielinen käsitteistö kts esim. Erkki Pahkinen ja Risto Lehtonen (1989) Otanta-asetelmat ja tilastollinen analyysi. (Päivitys kts. O:\Visible2Everyone\maths\tila260) Hki; Gaudeamus. Luvut 2 ja 4. tai Högmander et al. (2009) Tilastolliset analyysimenetelmät – opetusmonisteen osa II, aliluku 9.

Suoritustavat: Loppukoe (60 prosenttia) ja kotitehtävät (40 prosenttia). Kotitehtävät annetaan ja tarkistetaan demojen yhteydessä. Tehtävät ovat yksilöllisiä, mutta opiskelijat voivat ratkoa ne omissa ryhmissään. Edellytetään SPSS tai SAS, R yms. vastaavan ohjelmiston tuntemusta.

TILA370 LuK-seminaari (3 op)

Opettajat: Annaliisa Kankainen, Harri Högmänder

Aikataulu: Kevät.

Sisältö: Seminaarin teemana on reaalielävainvaintoaineistojen data-analyysi aineopintotason tilastollisilla menetelmillä, esimerkiksi lineaarisilla malleilla (regressio- ja varianssianalyysi) tai monimuuttujamenetelmillä. Opiskelijoille annetaan havaintoaineisto (myös oma aineisto mahdollinen) itsenäisesti analysoitavaksi. Aineistot ovat peräisin todellisista tutkimusprojekteista. Suoritetut analyysit raportoidaan seminaarissa kirjallisesti ja suullisesti (=seminaariesitelmä). Seminaarin jälkeen aiheesta kirjoitetaan LUK-tutkielma, josta kirjoitetaan maturiteetti.

Esitiedot: Tilastotieteen aineopinnoista valtaosa.

Opetusmuodot: Seminaari-istunnot, seminaaritöiden ohjaus.

Suoritustavat: Seminaarityön kirjallinen ja suullinen esittäminen (= tutkimusraportti ja esityskalvot), osallistuminen seminaari-istuntoihin. Kirjallisen raportin pohjalta laaditaan lopullinen kandidaatintutkielma (TILA380).

Valintamenetely: Tilastotieteen pääaineopiskelijat.

TILA410 R-ohjelmointi (2 op)

Opettaja: Tuomas Rajala

Aikataulu: Kurssi (16 h) pidetään kevätlukukauden alussa.

Sisältö: Kurssin tarkoituksena on opettaa R-ohjelmoinnin alkeet sekä R-funktioiden käyttöä tilastotieteessä.

Kirjallisuus: Dalgaard, P. Statistics and computing. Springer, 2002.

TILA420 SAS-kurssi (2 op)

Opettaja: Timo Hurme

Aikataulu: Kurssi pidetään 11.-12.5.2011.

Sisältö: SAS-ohjelmiston rakenne ja peruseidea. SAS-koodauskielen periaatteet. Perusproseduureja ja grafiikkaa. Yksinkertaisten tilastollisten analyysien suorittaminen SAS:ia käyttäen.

Opetusmuodot: Mikroluokkaopetusta, joka koostuu luennoinnista ja harjoitusten tekemisestä.

Suoritustavat: Osallistuminen luentoihin ja harjoituksiin. Huom! Läsnäolo pakollista.

Valintamenetely: Ensijaisesti tilastotieteen pääaineopiskelijoille.

TILA681 Parametrittomien menetelmien -seminaari (6 op)

Opettaja: Annaliisa Kankainen

Aikataulu: Kevät 2. periodi.

Sisältö: Seminaarissa tutustutaan erilaisiin parametrittomiin menetelmiin Siegel & Castellan: Nonparametric statistics for the behavioral sciences -kirjan pohjalta.

Opetusmuodot: Käydään kirjaa läpi siten, että seminaariin osallistujat valmistelevat seminaariesityksen jokainen vuorollaan.

10.5.3.3 Tilastotieteen syventävät opinnot

TILS110 Bayes-tilastotiede (8 op)

Opettaja: Dario Gasbarra

Aikataulu: Luennot (48 h) ja harjoitukset (20 h). Luennot alkavat 10.1. Kurssi on suunnattu mallintamiseen orientoituneille matematiikan, tilastotieteen sekä tietotekniikan opiskelijoille, joilla on suoritettuna tn-laskennan peruskurssi.

Sisältö: Bayes-menetelmää käytetään paitsi tilastollisessa data-analyysissä myös mm. kuva-analyysissä, neurolaskennassa (Bayes-verkot), bioinformatiikassa, päätöksentekoteoriassa sekä käänteisongelmien ratkaisussa. Lähestymistapa perustuu posterioritodennäköisyyksien laskemiseen, jossa otetaan huomioon sekä ennakkotieto että havaintoaineiston informaatio. Kurssilla perehdytään myös MCMC-menetelmän käyttöön posteriorin laskennassa WinBUGS-ohjelmalla. Kurssin alkuosassa laskennassa käytetään 1st bayes -ohjelmaa. Kurssin sisältö OSA I 1. Johdanto 2. Todennäköisyys epävarmuuden mittana 3. Malli 4. Priori, posteriori ja prediktiviset jakaumat 5. Yksiparametrisia malleja 6. Hypoteesintestaus 7. Joitakin yleisiä periaatteita OSA II 8. Johdatus moniparametrisiin malleihin 9. Posteriorin approksimointi 10. Posteriorijakauman simulointi-MCMC 11. Hierarkkiset Bayes-mallit 12. Mallikritiikki Bayes-tilastotieteessä 13. Puuttuvan tiedon käsittely 14. Esimerkkejä hierarkkisten mallien soveltamisesta 15. Bayesiläinen päätöksentekoteoria 16. Empiirinen bayes -menetelmä

Kirjallisuus: Ohjelmistot: BUGS ja 1st bayes ovat vapaasti saatavilla seuraavista osoiteista: WinBUGS: <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk> 1st bayes: <http://www.tonyohagan.co.uk> Oppimateriaali: Penttinen, A. (2007) Bayes-tilastotiede. Luentomoniste Jyväskylän yliopisto (jaetaan luennoilla). Lee, P.M. (1997) Bayesian statistics. An introduction (toinen laitos). Arnold, Gelman, A. Carlin, J.B., Stern, H.S. & Rubin, D. (1995) Bayesian data analysis, Chapman & Hall. Congdon, P. (2001) Bayesian statistical modelling, Wiley.

Esitiedot: Ennakkotiedoiksi oletetaan todennäköisyyslaskennan el-kurssien hyvää osaamista sekä hieman ohjelmointitaitoa (esim. R-kielen käyttöä). R-kurssi pidetään lukukauden alussa.

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan a) kahdessa osassa jaksojen lopussa tai b) loppukokeella.

TILS230 Sekamallit (4 op)

Opettaja: Sara Taskinen

Aikataulu: Kurssi luennoidaan kevään 2. periodin aikana.

Sisältö: Sekamallit ovat yleistettyjen lineaaristen mallien laajennuksia. Niitä voidaan käyttää tilanteissa, joissa aineisto sisältää korreloituneita havaintoja (klusteroidut havainnot, toistomittaukset, pitkäaikaistutkimusten aineistot, spatiaalinen data, jne.) Sekamalli määritellään lisäämällä tavalliseen (yleistettyyn) lineaariseen malliin satunnaisosa. Tämä määrää vastemuuttujien kovarianssirakenteen ja mahdollistaa sen, että sekamallien avulla voidaan analysoida aineistoja, joissa vastemuuttujat ovat riippuvia ja niiden varianssit ovat erisuuria. Kurssilla käydään läpi sekamallien perusteoriaa (mallien määrittely, parametrien estimointi, ennustaminen). Kurssin pääpaino on lineaarisissa sekamalleissa, mutta aikataulun sallissa tarkastellaan myös yleistettyjä lineaarisia sekamalleja. Teorian lisäksi käydään läpi erilaisia sekamallien sovelluksia. Menetelmien käyttöä harjoitellaan R-ohjelmiston avulla.

Kirjallisuus: Pinheiro, J.C. and Bates, D.M. (2002). *Mixed-Effects Models in S and S-Plus*, Springer-Verlag. McCulloch, C.E. and Searle, S.R. (2001). *Generalized, Linear and Mixed Models*, Wiley.

Esitiedot: R-ohjelmoiointi, Matemaattinen tilastotiede 1, Johdatus tilastolliseen mallintamiseen.

Suoritustavat: Ilmoitetaan myöhemmin.

TILS651 Rakenneyhtälömallien peruskurssi (4 op)

Opettaja: Esko Leskinen

Aikataulu: Luentoja (24 h) ja harjoituksia (12 h). Luennot alkavat 19.1.

Sisältö: Kurssi on teoreettispainotteinen ja tarkoitettu pääasiassa tilastotieteen ja matematiikan pääaine-opiskelijoille. Mallien sovellusesimerkeissä käytetään Mplus-ohjelmaa, <http://www.statmodel.com>. Sisällysluettelo: Johdanto. Konfirmatoriset faktorimallit. Regressiomallit. Polkumallit. Simplex-mallit. Faktoreiden polkumallit.

Kirjallisuus: Bollen, K.A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: Wiley & Sons. Leskinen, E. (1987). Faktorianalyysi. Konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitoksen julkaisuja 1/1987. Loehlin, J.C. (1992). *Latent Variable Models. An introduction to factor, path, and structural analysis*. Second Edition. London: Lawrence Erlbaum Associates. Muthen, L.K. & Muthen, B.O. (1998 – 2009). *Mplus User's Guide*. Los Angeles, CA: Muthen & Muthen. Nummenmaa, T., Kontinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen, E. (1997). Tutkimusaineiston analyysi. Porvoo: WSOY. (Luvut 10, 12, 13 ja 14)

Esitiedot: Perustiedot estimointi- ja testi teoriasta, matriisilaskennasta ja monimuuttujamenetelmistä

Suoritustavat: Loppukoe

TILS652 Rakenneyhtälömallien jatkokurssi (4 op)

Opettaja: Esko Leskinen

Aikataulu: Luentoja (20 h) ja harjoituksia (10 h). Luennot alkavat 16.3.

Sisältö: Kurssi on tarkoitettu ensisijaisesti tilastotieteen ja matematiikan opiskelijoille. Mallien sovellusesimerkeissä käytetään Mplus-ohjelmaa, ks. <http://www.statmodel.com>. Sisällysluettelo: Latentit kasvukäyrämallit. Odotusarvojen parametrisointi. Faktorimallien ryhmävertailut. Mixture-analyysi. Latenttien luokkien mallit. Latenttien luokkien siirtymämallit. Latentit Markov-mallit. Mover-stayer-mallit.

Kirjallisuus: Bollen, K.A. & Curran, P.R. (2006). *Latent Curve Models. A Structural Equation Perspective*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Hancock, G.R. & Samuelson, K.M. (Eds.) (2008). *Advances in Latent Variable Mixture Models*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc. Little, T.D., Schnabel, K.U. & Baumert, J. (Eds.) (2000). *Modeling Longitudinal and Multilevel Data*. London: Lawrence Erlbaum Ass. Marcoulines & Schumacher (Eds.) (2001). *New Developments and Techniques in Structural Equation Modeling*. London: Lawrence Erlbaum Ass. Muthen, L.K. & Muthen, B.O. (1998 – 2009). *Mplus User's Guide*. Los Angeles, CA: Muthen & Muthen.

Esitiedot: Rakenneyhtälömallien peruskurssi

TILS710 Tilastotieteen pro gradu -seminaari (6 op)

Opettaja: Jukka Nyblom

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on edistää pro gradu -tutkielman valmistumista. Seminaari kestää kaksi lukukautta. Jokainen opiskelija pitää molempina lukukausina esitelmän ja opponoi yhden esitelmän. Seminaarissa opetellaan kirjoittamaan tieteellistä tekstiä ja tieteellisten tulosten suullista esittämistä.

10.5.4 Jatkokoulutus- ja tutkimusseminaarit

Syksy

Tilastotieteen tutkijaseminaari

Kevät

Tilastotieteen tutkijaseminaari

10.5.5 Opinnäytteet, harjoittelu ja HOPS

TILY100 HOPS (LuK tutkinto), (1 op)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma LuK-tutkintoa varten tehdään tilastotieteen opintoneuvojan ohjauksessa ensimmäisen vuoden syyslukukaudella.

TILY200 HOPS (FM tutkinto), (1 op)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma FM-tutkintoa varten tehdään yhdessä opintoneuvojan tai tilastotieteen professorin kanssa maisteriopintojen alussa.

TILA370 LuK- seminaari (3op) + TILA380 LuK-tutkielma (6 op)

Kirjallinen opinnäyte, joka sisältyy kandidaatin tutkintoon tilastotieteen aineopintoihin. Aiheet perustuvat aineopintokurssien pohjalle ja niitä antavat lehtorit ja yliassistentti LuK -seminaarin yhteydessä.

TILA750 Kypsyysnäyte, (0 op)

Kypsyysnäyte on essee, joka kirjoitetaan kandidaatintutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Kypsyyskokeessa opiskelija valvotussa koetilaisuudessa osoittaa oman tieteenalansa ja äidinkielen hallintaa. Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

TILS730 Pro gradu -tutkielma, (30 op)

Pro gradu -tutkielman tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä johonkin tilastotieteen ongelmakokonaisuuteen. Gradujen aiheita ja ohjausta koordinoi professori Jukka Nyblom, johon gradua suunnittelevan opiskelijan tulee olla yhteydessä. Tutkielman aiheen voi myös itse ehdottaa. Tutkielman tekijät osallistuvat TILS710 Pro gradu -seminaariin.

TILS750 Kypsyysnäyte, (0 op)

Kypsyysnäyte on essee, joka kirjoitetaan pro gradu tutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Mikäli kandidaatintutkimuksessa on hyväksytty kypsyysnäyte, voidaan pro gradu -tutkielman tiivistelmä/johdanto, joka sisältöä kirjoittajan perehtyneisyyden alaan, hyväksyä kypsyysnäytteeksi. Kypsyysnäytteestä tarkistetaan sekä sisältö että kieliasu (kieliasu tarkistetaan pro gradu- tutkielmaan liittyvästä kypsyysnäytteestä, mikäli sitä ei ole aiemmin tarkastettu). Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

TILS690 Harjoittelu, (5 op)

Laitoksen hyväksymässä harjoittelupaikassa suoritettua työharjoittelusta on mahdollista saada valinnainen opintojakso. Harjoittelusta sovitaan etukäteen ja harjoitteluajan tehtävistä laaditaan 2-3 sivun kirjallinen selvitys.

TILS691 Opetusharjoittelu, (4 op)

Opetusharjoittelussa opiskelija osallistuu tilastotieteen kurssien harjoitusten pitämiseen ja sen voi sisällyttää valinnaiseksi opintojaksoksi.

10.5.6 Sisältökuvauksia tilastotieteen kursseihin, joita ei luennoida lukukaudella

TILA220 Aikasarja-analyysi, (6 op)

Luentoja (36 h). Sisältö: Kurssi käsittelee yhden aikasarjan kuvaamis-, mallinnus- ja ennustusmenetelmiä: Aikasarja havaintoaineistona, aikasarjojen deskriptio, yksinkertaisia yhden vasteen aikasarjamalleja (AR, MA, ARMA, SARMA, ARIMA), aika-alueen menetelmät, ennustaminen, taajuusalueen menetelmät, tila-aika -mallit ja Kalmanin suotimet, varianssivaihtelumallit (ARCH ja GARCH), alkeita vektoriaikasarjamalleista ja yhteisintegroituvuudesta. Sovellusohjelmistona on R-kieli. Kirjallisuus: Chatfield, C. (2004). The analysis of time series. (6:s laitos). Chapman & Hall/CRC. (Varhemmatkin versiot soveltuvat.); Chatfield, C. (2000). Time-series forecasting. Chapman & Hall. Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, R-ohjelmointi

TILA230 Frekvenssiaineistojen analyysi, (6 op)

Luentoja (28) ja harjoituksia (12 h + 12 h). Kategoristen muuttujien tilastollisen analyysin teoriaa ja sovelluksia. Pääpaino on kaksi- ja useampiulotteisten kontingenssitaulujen log-lineaarisisissa malleissa ja logit-malleissa sekä logistisissa regressiomalleissa.

TILA640 Suunniteltujen kokeiden tilastomenetelmät

Sisällysluettelo: Johdanto; koasetelmien peruskysymyksiä. Täysin satunnaistettu yhden tekijän koasetelma ja sen varianssianalyysi. Usean ristikkäisen tekijän faktorikoasetelmat. Hierarkkisista faktorikoasetelmista. Lohkokoasetelmista. Kovarianssianalysistä. Toistomittausasetelmat. Cross-over -kokeista.

TILA660 Johdatus paikkatiedon analyysiin, (5 op)

Luentoja (22 h), mikroluokkaharjoituksia (10 h), seminaari (4 h) ja harjoitustyö. Johdatus paikkatiedon analyysiin -kurssin tavoitteena on antaa yleiskuva paikkatietojärjestelmistä (Geographic Information Systems, GIS) ja paikkatiedon analyysistä, sekä perustiedot spatiaalisesta tilastotieteestä ja spatiaalisesta interpoloinnista. Paikkatieto, paikkatiedon analyysi ja paikkatietojärjestelmät ovat useilla eri aloilla voimakkaasti yleistyneitä tiedon hallinta- ja hyödyntämismenetelmiä. Paikkatietoaineistot ovat havaintopaikkoihin liittyviä tietoja, joita hallitaan ja kuvataan paikkatieto-ohjelmistoilla, kuten kursseilla käytettävällä ArcView-ohjelmistolla. Spatiaalinen tilastotiede on tilastotieteen ala, joka on erikoistunut paikkatiedon tilastolliseen analyysiin. Spatiaalinen interpolointi tarkoittaa jatkuvan (vähintään) kaksiulotteisen funktion estimointia pisteittäisten havaintojen perusteella. Kurssilla tutustutaan VarioWin- ja Surfer-interpolointiohjelmiin.

TILA680 Parametrittomat ja robustit menetelmät 1, (6 op)

Luennot (36 h) ja harjoitukset (16 h). Sisältö: Kurssilla vertaillaan ns. L2- ja L1-normiin perustuvia estimaattoreita, testejä ja luottamusvälejä. Normaalioluetuksen vallitessa optimaalinen L2-normin käyttö tuottaa keskiarvotyyppiset estimaatit, t-tyyppiset testit ja luottamusvälit. L1-tekniikka puolestaan tuottaa robusteja estimaatteja ja jakaumasta riippumattomia (parametrittomia) testejä: mediaanityyppiset estimaatit, merkkitestit, Hodges-Lehmann-tyyppiset estimaatit, järjestyslukutestit (Wilcoxonin testi, Kruskal-Wallis test, Friedmanin testi, jne.) ja vastaavat luottamusvälit. Kurssilla tarkastellaan kahden tai useamman käsittelyn vaikutusten vertailuun liittyviä menetelmiä sekä yleistä lineaarista regressiota. Menetelmien tehokkuuksia ja robustisuutta verrataan teoreettisiin menetelmiin ja simuloimalla. Kirjallisuus: Hettmansperger, T.P. & McKean, J.W.: Robust Nonparametric Statistical Methods. Esitiedot: Edeltävät opinnot: Teoreettinen tilastotiede 1, Todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS140 Matemaattinen tilastotiede 2, (8 op)

Luentoja (48 h) ja harjoituksia (24 h). Sisältö: Kurssi käsittelee tilastollisen estimoinnin, testausten ja asympotoittaisen analyysin teoreettisia perusteita: Todennäköisyys; Raja-arvolauseita; Uskottavuus ja tyhjentävyys; Suurimman uskottavuuden menetelmä, Hypoteesien testaus; Suurten otosten testit. Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, Matemaattinen tilastotiede 1, R-ohjelmointi. Kirjallisuus: Cox, D.R. & Hinkley, D.V. (1974): Theoretical statistics. Chapman and Hall. Davison, A.C. (2003): Statistical models. Cambridge University Press. Lindsey, J.K. (2001): Parametric statistical inference. Oxford University Press. McCullagh, P & Nelder, J.A (1989): Generalized Linear Models, 2nd edition. Chapman & Hall. Rao, C.R. (1973): Linear statistical inference and its applications, 2nd edition. Wiley.

TILS210 Elinaikamallit, (6 op)

Luennot (28 h) ja harjoitukset (14 h). Sisältö: Kurssilla esitellään elinika-aineiston peruskäsitteitä kuten välttöfunktio, vaarafunktio ja kumulatiivinen vaarafunktio. Näiden estimointia käsitellään luokittelemattomien, luokiteltujen ja sensuroitujen havaintojen tapauksissa. Välttöfunktioiden estimointiin ja vertailuun käytetään parametrittomia, semiparametrisiä ja parametrisiä menetelmiä (esim. elinikaतालुकot, Kaplan-Maierin estimaatit, rank-testit, Coxin suhteellisen vaaran malli, parametriset mallit, jne.). Menetelmien käyttöä harjoitellaan SAS- ja R-ohjelmistojen avulla. Esitiedot: Matemaattinen tilastotiede 1, Todennäköisyyslaskenta A ja B. Suoritustavat: Loppukoe. Kirjallisuus: Collett, D. (2003) Modelling Survival Data in Medical Research, Kalbfleisch, J.D & Prentice, R.L. (1980) The Statistical Analysis of Failure Time Data, Lee, E.T. (1992) Statistical Methods for Survival Data Analysis.

TILS220 Epidemiologian tilastolliset menetelmät, (4 op)

Luentoja (24 h) ja harjoituksia (12 h). Sisältö: Kurssi on epidemiologisten tilastoaineistojen hankinnan ja tilastollisen analyysin menetelmistä: Johdanto; Terveystutkimuksen osa-alueet ja epidemiologian rooli; Terveystien, sairauden ja riskitekijäin mittaaminen; Sairauksien esiintyvyys väestössä, riski ja sen eri merkitykset, esiintyvyyksien vakiointi; Syy-seuraustutkimus, kausaiteetti, kohorttitutkimus, tapaus-verrokkitutkimus, sekoituneisuus; Tutkimuksen tilastollinen analyysi, satunnaisvirheen arviointi, vertailuparametrien karkea estimointi, ositettu analyysi, riskin mallinnus. Kirjallisuus: Clayton, D. & Hills, M. (1993). Statistical models on epidemiology. Oxford University Press. Dos Santos Silva, I. (1999): Cancer epidemiology. Principles and methods. IARC, Lyon. Esitiedot: Todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS240 Äärimmäisten arvojen teoria, (4 op)

Luentoja (24 h). Sisältö: Kurssi käsittelee otosmaksimin ja kynnysen ylittävien havaintojen tilastotiedettä: Äärimmäisten arvojen teorian oikeutus; Otosmaksimi; Otosmaksimin jakaumateoria; Äärimmäisten arvojen

teoreema, yleistetty äärimmäisten arvojen jakauma, yhtenäinen äärimmäisten arvojen teoreema, kynnnyksen ylitys; Pisteprosessikarakterisointi; ML-estimointi, estimoinnin tehostus, diagnostiikka. Kirjallisuutta: Coles, S. (2001). An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS310 Empiiriset ja laskennallisesti intensiiviset tilastomenetelmät, (8 op)

Kurssin työmuotoina ovat luennot (40 h) ja harjoitukset (n. 8 h). Kurssin sisältönä ovat modernit simulointitekniikat, MCMC-menetelmä (Markovin ketjujen simulointiin perustuva Monte Carlo -menetelmä), bootstrap sekä EM-algoritmi. Menetelmien käytön harjoittelu tehdään R-ohjelmointikielillä, joiden riittäviin alkeisiin perehdytään kurssin alussa. Kurssilla perehdytään myös WinBUGS-ohjelmistoon. Kirjallisuutta: Ripley B.D.: Stochastic simulation. Gamerman, D.: Markov chain Monte Carlo. Davison, A.C. & Hinkley, D.V.: Bootstrap methods and their application.

TILS311 Laskennallinen tilastotiede, (4 op)

Luentoja (24 h) ja harjoituksia (12 h). Sisältö: Kurssi käsittelee simuloinnin ja laskennan tehokasta käyttöä tilastollisissa aineistoanalyysissä. Kurssin sisältönä on Monte Carlo -testaus, simulointiin perustuvia estimointimenetelmiä, Bayes-laskenta, bootstrap, jackknife, aineiston täydentäminen ja EM-algoritmi, ydinestimaattorit. Esitiedot: Edeltäviksi opinnoiksi vaaditaan stokastisen simuloinnin (MATxxx) ja R-kielen hallinta. Kurssilla tutustutaan myös WinBUGS-ohjelmointiin. Kurssit stokastinen simulointi ja laskennallinen tilastotiede muodostavat kokonaisuuden moderniin simulointiperusteiseen laskennalliseen tilastotieteeseen. Kirjallisuus: Soveltuvia kirjoja ovat Givens & Hoeting: Computational statistics, Wiley; Davison & Hinkley (1997). Bootstrap methods and their applications, Oxford University Press.

TILS480 Parametrittomat ja robustit menetelmät 2 (8 op)

Luennot (48 h) ja harjoitukset (20 h). Sisältö: Keskiarvotyypiset estimaatit ja t- ja F-tyyppiset testit (yksi otos, kaksi otosta, varianssianalyysi- ja regressio-ongelma, klassiset monimuuttujamenetelmät) ovat optimaalisia normaalijakaumaoletuksen vallitessa, mutta saattavat toimia kehnosti, jos kyseinen oletus ei päde. Tiukasti jakamamallioletukseen nojaavan ajattelun vaihtoehtona kurssilla tarjotaan menetelmiä, jotka toimivat lähes optimaalisesti oletusten vallitessa, mutta eivät ole kovin herkkiä niille (robustit menetelmät) tai joissa pyritään selviämään mahdollisimman vähin mallioletuksin (parametrittomat menetelmät). Kurssilla esitellään yleisimpiin koestatistisiin liittyen perinteiset järjetyksitutestit vastaavine estimaatteineen (R-estimaatit), sekä robusteja estimointitekniikoita (M-, S- ja L-estimaatit). Robustisuus- (murtumispiste, influenssifunktio), tarkentuvuus- ja tehokkuusominaisuuksia sekä estimaattien varianssien estimointia (bootstrap) tutkitaan teoreettisesti sekä simuloimalla R-ohjelmiston avulla. Kirjallisuutta: Hettmansperger, T.P. & McKean, J.W.: Robust Nonparametric Statistical Methods. Suoritustavat: a) välikokeet ta loppukoe b) kirjallisuustentti Edeltävät opinnot: Teoreettinen tilastotiede 1, Todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS600 Spatiaalinen data-analyysi, (4 op)

Spatiaalinen data-analyysi on kurssi satunnauskenttien teorian perusasioista, satunnauskenttien tilastotieteestä, simuloinnista sekä geostatistiikan sovelluksista spatiaalisten aineistojen analyysiin. Kurssi soveltuu tilastotieteen mutta myös matematiikan (stokastiikan) sekä tietotekniikan opiskelijoille. Sisältö: 1. Johdanto. 2. Geostatistiikka. 3. Gaussisen satunnauskentän simulointi. 4. Spatiaalinen otanta. 5. Alueellinen data ja satunnauskentät 6. Hierarkkiset alueelliset mallit. Esitiedot: Esitiedoiksi oletetaan todennäköisyyslaskennan cl-kurssien (TILA120 ja TILA130) hyvä hallinta sekä R-kielen alkeiden osaaminen. Muilta osin kurssi pyrkii olemaan itsekantava, mutta hyödylliseksi edeltäviksi opinnoiksi katsotaan aikasarja-analyysi (TILA220) tai stokastiset mallit (MATA230).

TILS610 Pistekuvioiden tilastollinen analyysi, (4 op)

Luentoja (24 h) ja harjoitukset (8 h). Sisältö: Kurssi käsittelee pistekarttojen sekä pistekarttoihin liittyvän kvantitatiivisen mittaustiedon, ”merkkin”, analysointia: Johdanto; Täydellinen spatiaalinen satunnaisuus; Lukumääräaineistot; Hila-aineistot; Heterogeenisuus; Pisteprosessiteoriaa; Tilastollisia tunnuslukuja pistekuviolle; Pisteprosessimalleja, Coxin prosessi, Gibsin prosessi. Kirjallisuutta: Diggle, P.J. (2003): Statistical analysis of spatial point patterns, 2nd ed., Arnold; Stoyan, D. and Stoyan, H. (1994): Fractals, random shapes and point fields. Wiley. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, R-kurssi.

TILS620 Aikasarja analyysin jatkokurssi, (4 op)

Luennot (24 h) ja harjoitukset (12 h). Sisältö: ARIMA-mallien teoriaa sekä niiden käytöstä dekomponointiin, kausitasoitukseen ja ennustamiseen. Harjoituksissa ja harjoitustyön teossa käytetään TRAMO/SEATS-ohjelmaa. Kirjallisuutta: Box, G.E.P, Jenkins, G.M. & Gregory, C.R. (1994): Time Series Analysis, Forecasting and Control. Hamilton, J.P. (1994): Time Series Analysis.

TILS630 Ekonometria, (4 op)

Luentoja (24 h) ja demonstraatioita (12 h). Sisältö: Kurssilla syvennetään lineaaristen mallien ja aikasarja-analyysin teoreettisten perusteiden tuntemusta ja annetaan valmiuksia näiden menetelmien käytännön soveltamiselle. Suoritus tapa: a) Loppukoe, b) harjoitustyö tai c) kirjallisuustentti. Kirjallisuutta: Hendry, D. F.: Dynamic Econometrics. Greene, W. H.: Econometric Analysis. Theil, H.: Principles of Econometrics. Edeltävät opinnot: Tilastotieteen pakolliset aineopintojaksot

TILS635 Monitasomallit, (4 op)

Luentoja (24 h) ja harjoituksia (10 h). Sisältö: 2-tasoaineistot ja niiden hankinta. Havaintomatriisit ja kovarianssimatriisit. Regressio- ja polkumallit, faktorimallit, latentit kasvukäyrämallit. 3-tasoaineistot ja niiden analysointi. Monitaso-mixture- mallintaminen. Kirjallisuus: Little, T.D., Schnabel, K.U. & Baumert, J. (Eds.) (2000). Modeling Longitudinal and Multilevel Data. London: Lawrence Erlbaum Associates. Skrondal, A. & Rabe-Hesketh, S. (2004). Generalized Latent Variable Modeling. Multilevel, longitudinal and structural equation models. Chapman & Hall.

TILS645 Monimuuttujamenetelmien jatkokurssit, (6 ov)

Luentoja (30 h) ja harjoituksia (12 h). Sisältö: Konfirmatorinen faktorianalyysi, faktoreiden rakenneyhtälömallit, simplex -mallit, latentit kasvukäyrämallit, Markov-mallit, movers-stayers -mallit, diskreetit elinaikamallit. Kirjallisuus: Bollen, K.A. (1989). Structural equations with latent variables. New York: Wiley. Leskinen, E. (1987). Faktorianalyysi. Konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitoksen julkaisuja 1/1987. Marcoulides, G.A. & Schumacker, R.E.(Eds.) (2001). New Developments and Techniques in Structural Equation Modeling. London: Lawrence Erlbaum Associates.

TILS655 Koesuunnittelu, (5-8 op)

Luentoja (40 h) ja harjoituksia (20 h). Sisältö: Kurssin ensimmäinen osa on aineopintotason kurssi koesuunnittelun perusteoriasta. Jatkokurssilla esitellään vaativampia koasetelmiä ja tarkastellaan optimaalisuuskysymyksiä. Sovelluskohteina esitellään uusia biologian ja lääketieteen tutkimusalueita, joissa koesuunnittelun menetelmillä on tärkeä osa. Kirjallisuus: Montgomery, D. (1997): Design and Analysis of Experiments, Yandell, B.(1996): Practical Data Analysis of Designed Experiments, Hinkelmann, K and Kempthorne, O. (1994): Design and Analysis of Experiments.

TILS660 Otantateoria, (5 op)

Luentoja (36 h) ja harjoituksia (12 h). Lisäinformaation käyttö otanta-asetelmissa ja estimointiaseteleissa. Horvitz-Thompson-estimaattori. Malliavusteinen estimointi, yleistyty regressioestimaattorit ja kalibrointiestimaattorit. Estimointi perusjoukon osajoukoille. Estimaattoreiden varianssin approksimointi. Ohjelmasovellukset. Totaalin estimaattoreiden ominaisuuksien (harha, keskineliövirhe) simulaatiivinen tarkastelu. Suoritus tapa: a) loppuentti ja harjoitustyö tai b) kirjallisuustentti. Kirjallisuutta: Särndal, C.-E., Svensson, B. & Wretman, J.: Model Assisted Survey Sampling (luvut 1-8). Lehtonen, R. & Pahkinen, E.: Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys. Second Edition (luvut 5 ja 6). Edeltävät opinnot: Otantamenetelmät-kurssi ja pakolliset tilastotieteen aineopinnot.

10.6 Tenttipäivät

10.6.1 Matematiikan tentit

Syyslukukausi 2010

	8.9.	15.9.	22.9.	29.9.	6.10.	13.10.	20.10.	27.10.	3.11.	10.11.	17.11.	24.11.	1.12.	8.12.	14.12.	16.12.	20.12.
Kurssi	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ti	to	ma
Johd. matem.					X		X										
Mat. prop. kurssi		X														X	
Matem. pk	X						X						X				
Approbatuur 1A	X							X		X							
Approbatuur 1B		X												X			
Approbatuur 2A				X			X										
Approbatuur 2B	X					X											
Approbatuur 3			X							X							
Lukuaueet																	X
Analyyysi 1	X										V						V
Analyyysi 2		X										X					
Lin. alg. ja geom. 1			X							V				V			

Lin. alg. ja geom. 2						X					X								
Analyysi 3								X					X						
Diff. yhtälöt																	X		
Eukl. avaruudet	X												X						
Johd. disk. mat.										X			X						
Ketjumurtoluv. ja irr.lukujen app.																X			X
Diff. laskenta 1	X								X		X								
Int. laskenta 1			X															X	
Diff. laskenta 2				X							X								
Int. laskenta 2					X									X					
Todennäk.lask. A						X					X		X						
Todennäk.lask. B		X																	X
Algebra							X												
Rahoitusteorian stok. malleja 1								X			X								
Rahoitusteorian stok. malleja 2															X			X	
Mitta- ja int.teoria			X								X						X		
Topologia	X									X									X
Topologiset vekt. avaruudet																	X		
Osittaisdiff. yhtälöt																			X
Stokastiikka 1									X			X							
Stokastiikka 2																			X
Kompleksianalyysi							X												
Funktionaalianalyysi						X													
	8.9.	15.9.	22.9.	29.9.	6.10.	13.10.	20.10.	27.10.	3.11.	10.11.	17.11.	24.11.	1.12.	8.12.	14.12.	16.12.	20.12.		

Kevätlukukausi 2011

Kurssi	12.1.	19.1.	26.1.	2.2.	9.2.	16.2.	23.2.	2.3.	9.3.	16.3.	23.3.	30.3.	6.4.	13.4.	27.4.	4.5.	11.5.	18.5.
	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke
Johd. matemat.							X			X								
Mat. prop. kurssi					X						X							
Mat. peruskurssi				X						X		X		X				
Approbatuur 1A			X							X								
Approbatuur 1B	X						X						X					
Approbatuur 2A		X									X			X				
Approbatuur 2B			X															X
Approbatuur 3	X																X	
Lukuaueet		X																
Lukuteor. alkeet										X				X				
Eukl. tasogeom.																		X
Analyysi 1	X						X											
Analyysi 2									V							V		X
Lin. alg. ja geom.1		X										X						
Lin. alg. ja geom.2								X			X							
Analyysi 3						X								X				
Diff. yhtälöt			X							X								
Eukl. avaruudet	X													V				V
Johd. disk. mat.					X													
Diff. laskenta 1				X									X					
Diff. laskenta 2									X		X							
Int. laskenta 1		X													X			
Int. laskenta 2																	X	X
Algebra			X					V							V		X	
Geometria														X		X		
Tod. lask. A	X											X						
Tod. lask. B	X			X										X				
Johd. stokastiikkaan										X			X					
Mitta- ja int.teoria			X							X								
Topologia		X											X					
Kompleksianalyysi											X						X	X
Matematiikan historia												X		X				
Diff. laskenta 3										X			X					
Funktionaalianalyysi				X														X
Osittaisdiff. yhtälöt	X																	
Stok. diff. yht.1									X		X							
Stok. diff. yht. 2																X		X
	12.1.	19.1.	26.1.	2.2.	9.2.	16.2.	23.2.	2.3.	9.3.	16.3.	23.3.	30.3.	6.4.	13.4.	27.4.	4.5.	11.5.	18.5.

V = välikoe, X = loppukoe

10.6.2 Tilastotieteen tentit

Tilastotieteen kurssien tenttiminen

Tilastotieteen perusopintokursseille järjestetään erilliset tenttipäivät, joista ilmoitetaan lukukauden alussa ja viimeistään kurssin yhteydessä ja Korpissa. Aineopinto- ja syventävät kurssit tentitään pääsääntöisesti matematiikan ja tilastotieteen tenttipäivinä (kts. matematiikan tenttilistasta päivät).

Kurssien, joita ei luennoida lukuvuonna, tenttimisestä sovitaan tentaattorin kanssa erikseen jollekin laitoksen tenttipäivistä. Myös maturiteetit sovitaan jollekin laitoksen tenttipäivälle (kts. matematiikan tenttilista).

10.6.3 Matematiikan ja tilastotieteen tentteihin ilmoittautuminen

Tentteihin tulee ilmoittautua viimeistään kolme työpäivää ennen tenttipäivää (esim. keskiviikon tentteihin on ilmoittauduttava edellisen viikon torstaina). Välikokeisiin ei tarvitse ilmoittautua, mutta *loppukokeisiin pitää ilmoittautua*.

Ilmoittautuminen tapahtuu pääsääntöisesti Korppi -järjestelmän kautta (<http://korppi.jyu.fi>) tai sähköpostitse osoitteeseen: mathdept@maths.jyu.fi.

Tentit alkavat klo 8.00 (myöhästymiset eivät ole suotavia) saleissa MaA 102 ja MaD 202, ellei toisin ilmoiteta.

Osalla tilastotieteen kursseista on erilliset tenttipäivät, jotka ilmoitetaan kurssin yhteydessä.

Tenttijän on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä tenttitilaisuudessa. Aiemmin luennoitujen valinnaiskursssien tenttimisestä voi sopia tentaattorin kanssa.

Laskimen käyttö ei ole sallittua matematiikan tenteissä (ellei tenttipaperissa ole annettu lupaa käyttää laskinta). Tilastotieteen tenteissä laskimen käyttö on sallittua (ellei tenttipaperissa sitä kielletä).

10.7 Matematiikan ja tilastotieteen jatkokoulutus 2010-2011

Tieteellinen jatkokoulutus

Matematiikan ja tilastotieteen jatkotutkintoja ovat filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot. Jatkokoulutukseen voi hakeutua jo syventävien opintojen vaiheessa. Tällöin opiskelija laatii yhdessä jatko-opintojen ohjaajan kanssa kirjallisen jatko-opintosuunnitelman. Maisterin tutkinnon suorittamisen jälkeen haetaan varsinaista jatko-opinto-oikeutta erillisellä lomakkeella. Varadekaani hyväksyy laitoksen johtajan esityksestä jatko-opintosuunnitelman ja määrää työlle vastuullisen ohjaajan. Hakuaikoja jatko-opintoihin on vuosittain kaksi. Hakuaajat päättävät 30. huhtikuuta ja 31. lokakuuta. Valintaperusteista tiedotetaan laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla) ja ilmoitustauluilla.

Jatkotutkintoa varten on suoritettava FM tutkinnon lisäksi 60 opintopisteen laajuiset tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot, jotka koostuvat seuraavista opinnoista:

- 1) Tutkimusaiheeseen liittyviä ja sitä tukevia jatko-opintoja 60 opintopistettä.
Matematiikan jatko-opiskelijoiden suositellaan sisällyttävän jatko-opintoihinsa seuraavat kurssit (tai vastaavat opintosisällöt): Reaalianalyysi, Sobolev-avaruudet ja vähintään yksi seuraavista kurssipareista Stokastiikka 1 ja 2, Stokastiset prosessit 1 ja 2 tai Stokastiset differentiaaliyhtälöt 1 ja 2.
Tilastotieteen jatko-opiskelijoiden jatkokoulutusohjelmaan suositellaan seuraavien aihepiirien kursseja tai opintokokonaisuuksia: Matemaattinen tilastotiede, Bayes-tilastotiede, stokastiikan kursseja, tilastotieteen syventävien opintojen kursseja sekä oman tutkimusalan valtakunnallisia ja kansainvälisiä kursseja. Opintojen tavoitteena on sekä vahvistaa opiskelijan tilastotieteen teoriapohjaa että tukea väitöskirjatyötä.
- 2) Kohdan 1) opinnoista enintään 20 opintopistettä voidaan korvata opetustyöllä tai muulla omaa ammattitaitoa edistävillä tehtävillä ja/tai opinnoilla.
- 3) Lisensiaatintutkimus tai väitöskirja. FL tutkintoa varten laadittava lisensiaatintutkimus voi koostua väitöskirjaan tähtäävästä tieteellisestä työstä tai se voi olla laajahko kirjallisuuteen perustuva tutkielma.

Tieteellisen jatkokoulutuksen opintojen tarkempi sisältö kiinnitetään jatko-opintosuunnitelmassa. Oleellisena osana jatko-opintoihin kuuluvat osallistuminen laitosseminaareihin, tutkimusseminareihin ja kansainvälisiin konferensseihin sekä erilaisiin kesä- ja talvikouluihin, kuten vuosittain järjestettävään Jyväskylän Summer Schooliin.

Yksilöllisesti laadittavaa opinto- ja tutkimusohjelmaa noudattamalla tohtorin tutkinnon suorittaminen on mahdollista kolmessa-neljässä vuodessa. Tämä vaatii opiskelijalta täysipäiväistä ja ympärivuotista työpanosta ja valmiutta osallistua koulutusjaksoihin myös muissa kotimaisissa ja ulkomaisissa korkeakouluissa. Jatko-opiskelijoita rahoitetaan opetusministeriön myöntämän rahoituksen (tutkijakoulutuspaikat) lisäksi tutkimusryhmien saamalla hankerahoituksella sekä yliopiston omilla apurahoilla ja tohtorikoulutettavan työsuhteilla. Suositeltavaa on myös hakea jatko-opintoihin tarjottuja henkilökohtaisia apurahoja julkisilta ja yksityisiltä säätiöiltä ja rahastoilta.

Jatko-opintojen, lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvostelu

Suoritettu jatko-opintokokonaisuus arvostellaan arvolauseella hyväksytty. Lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjat arvostellaan asteikolla hylätty – hyväksytty – kiittäen hyväksytty.

Tutkijakoulut

Matematiikan ja tilastotieteen laitos osallistuu neljään opetusministeriön rahoittaman tutkijakoulun (graduate school) toimintaan. Näiden kautta on mahdollista saada ohjausta ja taloudellista tukea jatko-opintoihin, joskaan jatkotutkinnon suorittaminen ei ole sidottu tutkijakoulun jäsenyyteen. Tutkijakouluihin kuuluvat, määräaikaikaiset jatkokoulutusvirat ovat yleisesti haettavissa, pääsääntöisesti kahdesti vuodessa.

Matemaattisen analyysin ja sen sovellusten tutkijakoulu

Tutkijakoulu on Helsingin, Joensuun, Jyväskylän, Oulun ja Turun yliopistojen sekä Aalto yliopiston ja Åbo Akademin yhteistyöhanke. Pääpaino on analyysissä, jossa useat Jyväskylän yliopiston tutkijat ovat saavuttaneet kansainvälistä mainetta. Tutkijakouluun osallistujilla on mahdollisuus työskennellä myös ulkomailla. Lisätietoja antaa professori Tero Kilpeläinen.

Ks. myös tutkijakoulun [www-sivu http://mathstat.helsinki.fi/gsmaal/](http://mathstat.helsinki.fi/gsmaal/)

Jyväskylä Graduate School in Computing and Mathematical Sciences (COMAS)

Tutkijakouluun osallistuvat Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta sekä matematiikan ja tilastotieteen laitos. Tutkijakoulu jakautuu tieteellisen laskennan, ohjelmisto- ja informaatiotekniikan, tietojärjestelmätieteen sekä tilastotieteen osaohjelmiin. Lisätietoja antaa professori Jukka Nyblom.

Tutkijakoulun kotisivu <http://www.jyu.fi/it/en/study/postgraduate/comas/>

Finnish Graduate School in Stochastics and Statistics (FGSS)

Finnish Graduate School in Stochastics and Statistics on valtakunnallinen tutkijakoulu, jota koordinoi Åbo Akademi. Tutkijakoulun piiriin kuuluu 16 yksikköä, joilla on stokastiikan ja tilastotieteen jatkokoulutusta. Lisätietoja antaa professori Antti Penttinen.

Ks. myös tutkijakoulun [www-sivu http://www.abo.fi/fak/mnf/mate/gradschool/](http://www.abo.fi/fak/mnf/mate/gradschool/)

Finnish Graduate School in Computational Science (FICS)

FICS on laskennallistieteiden valtakunnallinen tutkijakoulu, jota koordinoi Tietotekniikan tutkimuslaitos, Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, jonka alat ovat laskennallinen tilastotiede ja IT, numeerinen ja sovellettu matematiikka, laskennallinen fysiikka, laskennallinen biologia, ja tulevaisuuden laskennalliset tieteet. Kouluun kuuluu 9 yliopistoa. Lisätietoja antaa professori Antti Penttinen. Tutkijakoulun kotisivu on <http://fics.hiit.fi/>

11 Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät

Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät on 25 op laajuinen perusopintoja vastaava sivuaineopin-
tokokonaisuus matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille. Biologian alan opiskeli-
joille kokonaisuus on pakollinen luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon. Fysiikan, kemian ja ym-
päristötieteen ja -teknologian opiskelijoille kokonaisuus yksi mahdollinen sivuainetta vastaava opin-
tokokonaisuus. Matematiikan ja tilastotieteen opiskelijoilla kokonaisuus voi sisältyä tutkintoon yli-
määräisenä sivuaineena. Luonnontieteiden perusteet ja menetelmät -opintokokonaisuuteen ei voi si-
sältyä pääaineen kursseja eikä tutkinnon sivuainekokonaisuuksissa olevia kursseja. Kokonaisuuteen
voi laitoksen hyväksymänä sisällyttää myös muita kuin alla mainittuja kursseja.

Opintokokonaisuuden arvolause määräytyy siihen kuuluvien opintojaksojen arvosanojen opintopis-
teillä painotetusta keskiarvosta siten kuin luvussa 4.11 on esitetty.

Biologian ala

Biologian opettajankoulutus

BIOP201 Tieteen etiikka	1 op
ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä	3 op
KEMP101 Kemian perusteet 1	5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4	7 op
TILP100 Johdatus tilastotieteeseen	3 op
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi ²⁾	6 op

Akvaattiset tieteet

BIOP201 Tieteen etiikka	1 op
KEMP101 Kemian perusteet 1	5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4	7 op
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6 op

Ekologia ja evoluutiobiologia

BIOP201 Tieteen etiikka	1 op
KEMP101 Kemian perusteet 1	5 op
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6 op
Kemian tai tilastotieteen opintoja	7 op

Solu- ja molekyylibiologia

SMBP501 Biokemian työtavat	4 op
KEMP101 Kemian perusteet 1	5 op
KEMP105 Kemian perusteet 4	7 op
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi ²⁾	6 op
ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä	3 op

²⁾Vaihtoehtoisesti TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1.

Kemian ala

Vaihtoehto A:

FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät	3 op
FYSP120 Fysiikan numeeriset menetelmät	4 op
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6 op
Valinnaisia kursseja vähintään	6 op

Vaihtoehto B

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiol. perusteet	6 op
SMBP501 Biokemian työtavat	4 op
YMPP111 Ympäristö- ja energiateknologian perusteet	4 op
Valinnaisia kursseja vähintään	11 op

Fysiikan ala, matematiikan ala, tilastotiede sekä ympäristötiede ja -teknologia

Opintokokonaisuuden sisältö voidaan suunnitella yhdessä opintoneuvojan kanssa HOPSin laatimisen yhteydessä. Kokonaisuuteen tulee sisältyä valinnaisia menetelmäopintoja alla olevasta opintojaksolistasta tai muita laitoksen hyväksymiä opintoja yhteensä vähintään 25 op.

Valinnaiset kurssit

Alla olevista opintojaksoista tai muista laitoksen hyväksymistä opinnoista voi valita valinnaiset kurssit opintokokonaisuuteen. Menetelmäopintojen kurseiksi ei voi valita pääaineen opintoja eikä tutkinnon sivuainekokonaisuuksiin sisältyviä opintoja.

Biologian ala ja ympäristötiede ja -teknologia

SMBP501 Biokemian työtavat	4 op
BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiol. perusteet	6 op
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet	4 op
BIOP104 Limnologian perusteet	3 op
YMPP111 Ympäristö- ja energiateknologian perusteet	4 op

Fysiikka

FYSP111 M1: Derivointi ja integrointi	3 op
FYSP112 M2: Vektorit ja kompleksiluvut	3 op
FYSP113 M3: Differentiaaliyhtälöt	3 op
FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät	3 op
FYSP120 Fysiikan numeeriset menetelmät	4 op
FYSA114 M4: Vektorianalyysi	3 op
FYSA115 M5: Lineaarialgebra	3 op
FYSA116 M6: Integraalimuunnokset	3 op

Kemia

KEMP101 Kemian perusteet 1	5 op
KEMP102 Kemian perusteet 2	5 op
KEMP103 Kemian perusteet 3	4 op
KEMP105 Kemian perusteet 4	7 op
KEMP110 Kemian perustyöt	4 op

Matematiikka

MATP100 Johdatus matematiikkaan	3 op
MATP152 Approbatur 1 A	4 op
MATP153 Approbatur 1 B	4 op
MATP170 Approbatur 3	5 op

Tilastotiede

TILP100 Johdatus tilastotieteeseen	3 op
TILP350 SPSS-kurssi	2 op
TILP360 Peruskurssien lopputyö	3 op
TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi	9 op
joko	
TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1	6 op
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6 op
tai	
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi	6 op

IT-tiedekunta

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä	3 op
ITKP102 Ohjelmointi 1	6 op
ITKY202 WWW-julkaiseminen	3 op
Kaikki ITKP- ja ITKA-kurssit valinnaisissa opinnoissa	



Kuva 6: Ylistönrinteellä sijaitsevat bio- ja ympäristötieteiden, fysiikan sekä kemian laitokset.

12 Kieli- ja viestintäopinnot

Matematiikka ja luonnontieteet ovat kansainvälisiä aloja, mistä syystä vieraiden kielten taito on tärkeä tiedekunnassa opiskelevalle ja tiedekunnasta valmistuvalle. Matematiikan ja luonnontieteiden opiskelija, opettaja ja tutkija tekee työtään erilaisissa ryhmissä ja verkostoissa, minkä vuoksi viestintä- ja vuorovaikutustaidot ovat hänelle tärkeitä työelämän kannalta. Opiskelyympäristö on kansainvälinen, ja useimmiten myös tuleva työpaikka – olipa se sitten koulu, yritys, tutkimuslaitos tai yliopisto – arvostaa sujuvien viestintätaitojen ohella hyvää kielitaitoa ja vieraiden kulttuurien tuntemusta. Kieli- ja viestintätaitoillaan voi vaikuttaa omaan sijoittumiseensa valmistumisen jälkeen!

Kotimaassa suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä hankkineen matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan perustutkinto-opiskelijan on tutkintoasetuksen (794/2004) mukaan suoritettava vähintään 6 op kieli- ja viestintäopintoja alempaan (luonnontieteiden kandidaatin) tai ylempään (filosofian maisterin) korkeakoulututkintoon. Mikäli vaadittavia kieliopintoja ei ole suoritettu alemmassa korkeakoulututkinnossa, ne on suoritettava ylempään korkeakoulututkintoon. Kieli- ja viestintäopintoihin on sisällyttävä:

- toista kotimaista kieltä 2 op (laki 424/2003, asetus 481/2003)
- vierasta kieltä 2 op
- äidinkielen puhe- tai kirjoitusviestintää 2 op

Kieli- ja viestintäopinnot voi suorittaa kursseina, tentteinä tai hakemalla korvaavuus muussa korkeakoulussa suoritetuista opinnoista. Koulusivistyksensä ulkomailla tai Suomessa muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä saaneen opiskelijan ei tarvitse suorittaa toisen kotimaisen kielen opintoja.

Vuoden 2004 alusta voimaan tulleiden lakien (423/2003 ja 424/2003) mukaan kaksikielisessä viranomaisessa valtion henkilöstöllä tulee olla virka-alueen väestön enemmistön kielen erinomainen suullinen ja kirjallinen taito sekä toisen kielen tyydyttävä suullinen ja kirjallinen taito, mikäli viran säädetyihin kelpoisuusvaatimuksiin kuuluu korkeakoulututkinto. Suomen kielen taidon opiskelija on yleensä hankkinut ja osoittanut käymällä suomenkielisen peruskoulun ja lukion ja suorittamalla yliopistossa tai korkeakoulussa suomenkielisen kypsyysnäytteen.

Toinen kotimainen kieli arvioidaan vuoden 2004 alusta voimaan tulleen asetuksen (481/2003) mukaan arvosanoilla tyydyttävä, hyvä tai erinomainen suullinen, kirjallinen ja ymmärtämisen taito. Yliopiston järjestämien kurssien ja kokeiden yhteydessä voi osoittaa tyydyttävän tai hyvän toisen kotimaisen kielen suullisen ja kirjallisen taidon.

Yliopiston kielikeskus tarjoaa oman alasi kannalta tarpeelliset kieli- ja viestintäopinnot. Kieli- ja viestintäopintojen tarkoituksena on tukea opiskeluasi ja antaa valmiuksia työelämässä tarvittavaan äidinkieliseen ja vieraskieliseen viestintään. Saat ohjausta myös opiskelutaitojen ja itseohjautuvan opiskelun kehittämiseen – ne luovat pohjaa elinikäiselle kielenoppimiselle. Kielikeskuksen verkkosivusto Kielikompassi <http://kielikeskus.jyu.fi/> auttaa sinua kieli- ja viestintäopintojen suunnittelussa ja HOPSin teossa. Sieltä saat myös tietoa eri kielten opetuksesta ja verkkotyöskentelystä, itsenäisestä kielenoppimisesta ja verkkomateriaalien käytöstä. Tutustu myös kieli- ja viestintäopintojen suunnittelutyökaluun KOPSiin, jonka avulla voit pohtia omaa oppimistasi, arvioida kielitaitoasi ja asettaa tavoitteita kielenoppimiselle sekä suunnitella kielenoppijanpolkuasi omista lähtökohdistasi ja muita opintojasi tukevaksi.

12.1 Toinen kotimainen kieli 2 op

Toisen kotimaisen kielen opintojakson voit suorittaa kursseilla Akademisk svenska 2 op. Mikäli kielitaitosi on riittävä, voit suorittaa sen myös korvaavana kokeena, josta löydät lisätietoa Kielikompassin tentit ja korvaavuudet -sakarasta. Ruotsin opinnot suositellaan suoritettaviksi toisena tai kolmantena opiskeluvuonna.

Ruotsin suullisen ja kirjallisen taidon suoritukset merkitään opintorekisteriin erillisinä arvosanoina (TT/HT). Korppi-järjestelmässä kurssi on tästä syystä jaettu kahdelle kurssinimikkeelle (XRU0302

Akademisk svenska/skriftlig ja XRU0303 Akademisk svenska/muntlig), vaikka kurssi suoritetaan yhtenä opintojaksona. Korpissa ilmoittaudutaan vain kirjalliseen (skriftlig) osioon.

Mikäli äidinkielenä on ruotsi, niin ota yhteyttä kirjoitusviestinnän lehtori Timo Nurmeen (*turmi@ulc.jyu.fi*).

Akademisk svenska / skriftlig, muntlig 2 op – Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten

Pä kurseen får du diskutera och skriva om dina studier och olika frågor och fenomen som berör ditt ämnesområde. Du får i uppgift att läsa aktuella facktexter, söka information på Internet och presentera ett ämne som du själv valt och leda diskussion kring temat. Du lär dig ordförråd, får tolka tabeller och diagram och tränar lite grammatik. Under kursen får du öva dig på att argumentera och motivera din åsikt t.ex. om utmaningar och nya forskningsresultat inom ditt ämne samt om bl.a. energifrågor, miljöfrågor och etiska frågor. Ett skriftlig prov ingår också.

Ruotsin kielen valmentavat kurssit ja kielitaitoa syventävät valinnaiset kurssit

Mikäli olet epävarma riittäkö kielitaitosi akateemisen ruotsin kurssille, voit tehdä tasotestin ja siitä saamasi tuloksen mukaisesti osallistua joko suoraan Akademisk svenska -kurssille tai parantaa kielitaitoasi valmentavilla kursseilla. Tasotestistä löydät lisätietoa Kielikompassista > opetus > ruotsi > tasotesti. Valmentavia kursseja voit suorittaa joko kontaktiopetukseen perustuvilla kursseilla XRUX005 Ruotsin kielen valmentava kurssi 1 ja XRUX006 Ruotsin kielen valmentava kurssi 2 tai verkko-opintoina kursseilla XRU0008 Nätfräsch. Kielitaitoa syventävät kurssit on tarkoitettu suoritettaviksi Akademisk svenska -kurssin jälkeen ja ne sopivat hyvin opiskelijoille, jotka haluavat sekä syventää ruotsin kielitaitoaan että tutustua ruotsalaiseen yhteiskuntaan ja pohjoismaiseen kulttuuriin.

12.2 Vieraan kielen opinnot 2 op

Tutkintoosi kuuluu myös vähintään yhdestä vieraasta kielestä sellainen taito, joka mahdollistaa oman alasi kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen.

Englannin kieli

Tutkintoon kuuluvat vieraan kielen opinnot voit suorittaa esimerkiksi seuraavilla tiedekuntamme opiskelijoille tarkoitetuilla englannin kielen kursseilla. Mikäli kielitaitosi on hyvä, voit suorittaa opinnot myös korvaavalla kokeella, josta löydät lisätietoa Kielikompassin tentit ja korvaavuudet -sakarasta.

XENM001 Academic Reading 2 op

The course focuses on developing academic reading skills and strategies, and vocabulary strategies for reading extensive discipline specific texts. Critical information management and activation of communication skills will also be included. The focus of the course varies depending on the discipline, student needs etc. The course may also be integrated with subject studies.

Target group: 1st year students

XENM003 Communication Skills 2 op

Students will enhance their oral communication skills in academic and professional situations relating to their own field and future profession. Students will become familiar with the conventions and cultural considerations associated with spoken production and interaction. In addition students will develop communication confidence and team working skills.

Target group: Primarily 2nd year students.

Pakollisten englannin kielen kurssien lisäksi voit suorittaa erilaisia valinnaisia kursseja AEFIN-ohjelmasta oman mielenkiintosi mukaan, olipa kyseessä sitten tutkimus- tai työelämätaitoihin perhyttävät kurssit tai kulttuurien väliseen viestintään painottuvat opintojaksot. Lisätietoja kursseista löydät Kielikompassin opetussakarasta, englannin kieli, elective courses – AEFIN.

Muut kielet

Tutkintoon kuuluvat pakolliset vieraan kielen opinnot voi suorittaa myös muussa kuin englannin kielessä. Lisätietoja näistä kursseista löydät Kielikompassin kieliopintojen suunnittelu -sakarasta kohdasta Tutkintovaatimukset, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta.

12.3 Valinnaiset kieliopinnot

Tutkintoon on erittäin suositeltavaa liittää valinnaisiksi kieliopinnoiksi eri kielten valinnaiskursseja tai vieraiden kielten ja kulttuurien opintoja. Valitse kurssisi siten, että saat mahdollisimman monipuolisen kieli- ja viestintätaidon ja aseta tavoitteesi työelämän vaatimuksia vastaaviksi. Lisätietoja eri kielten opinnoista ja opintokokonaisuuksista Kielikompassissa <http://kielikompassi.jyu.fi/>.

12.4 Viestintäopinnot

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan perustutkinto-opiskelijan on suoritettava vähintään 2 op äidinkielen puhe- tai kirjoitusviestinnässä. Opinnot voi suorittaa erityisesti matemaattis-luonnontieteellisten alojen opiskelijoille suunnatuilla tai kaikkien tiedekuntien opiskelijoille tarkoitetuilla kirjoitus- tai puheviestinnän kursseilla tai laitoksilla järjestettävän kurssin, seminaarin tai harjoitus-työn yhteydessä.

Kirjoitusviestintä

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille tarkoitettu opintojakso XKVM001 Tutkimusviestinnän perusteet (2 op) suoritetaan aineopintoihin liittyvän tutkimusseminaarin kirjallisen tutkimusraportin yhteydessä. Kieliasusta annetaan henkilökohtainen palaute. Tarkemmat tiedot kielikeskuksen lehtori Timo Nurmelta: murmi@ulc.jyu.fi.

Kirjoitusviestinnän voit suorittaa myös suorittamalla XKV0801 Kirjoitusviestinnän tentin 1–2 op tai kaikkien tiedekuntien opiskelijoille suunnatuilla kursseilla. Kandidaattivaiheen opinnoiksi sopivia ovat esim. XKVX001 Kirjoituskurssi 2 op tai XKV0012 Kielenhuollon kurssi 3 op. Maisterivaiheeseen soveltuvia opintoja ovat esim. XKVX003 Tieteellinen kirjoittaminen pro graduun työstäville 2 op tai XKVX002 Työelämän tekstitaidot 3 op. Lisätietoja kurssitarjonnasta löydät Kielikompassin opetuskarasta kohdasta kirjoitusviestintä.

Puheviestintä

XPV0301 Puheviestinnän perusteet matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille 2 op järjestetään yhdessä ainelaitoksen kanssa. Tavoitteena on kehittää esiintymisen ja ryhmäviestinnän perustaitoja sekä täsmentää viestijäkuvaa ohjaavan palautteen ja itsearvioinnin avulla. Kurssista järjestetään kaksi ryhmää. Toinen on tarkoitettu matematiikan opiskelijoille ja se on yhdistetty kandidaattiseminaariin. Toinen ryhmä on tarkoitettu kaikille matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille. Jos aineopintoihin integroitua kurssia ei ole ohjelmassa silloin, kun haluaisit tehdä puheviestinnän opintoja, valitse silloin XPV0018 Puheviestinnän perusteet -kurssi 2 op.

Kielikeskus tarjoaa runsaasti myös esiintymisen ja ryhmäviestinnän teemoihin sekä työelämäviestintään liittyviä opintoja, esim. XPV0024 Esiintymisvarmuuden kehittäminen 3 op, XPV0013 Opetusviestintä 3 op, XPV0011 Neuvottelu- ja kokoustaito 3 op, XPVX002 Työhyvinvointia vuorovaikutuksesta ja XPVX003 Työelämän viestintätaidot 3 op. Kurkseista löydät lisätietoa Kielikompassista.

Äidinkielenään muuta kuin suomea tai ruotsia puhuvien kieli- ja viestintäopinnot

Äidinkielenään muuta kuin suomea tai ruotsia puhuvilta edellytetään kieli- ja viestintäopintoja yhteensä 6 op. Näihin on sisällyttävä pakollinen suomen kielen kurssi, joka korvaa viestinnän opinnot. Vieraan kielen opintoja on suoritettava vähintään 2 op. Toisen kotimaisen kielen opinnot voidaan korvata jonkun muun kielen opinnoilla (suomen kieli tai vieras kieli).

Suomen kieli

Suomi toisena ja vieraana kielenä -kurssien kuvaukset ovat Kielikompassissa sekä suomen- että englanninkielisinä. Suomi 1 ja Suomi 2 -kurssien taso vastaa tutkintoon hyväksyttävän suomen kielen vaatimuksia. Lisätietoja Kielikompassin opetuskarasta kohdasta suomi toisena ja vieraana kielenä.

Vieras kieli

Vieraan kielen opinnoiksi soveltuvista kursseista löydät lisätietoa Kielikompassin kieliopintojen suunnittelu -sakarasta kohdasta Tutkintovaatimukset, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta.

13 Kirjaston tarjoama tiedonhankinnan opetus

Kirjasto järjestää sekä perus- että jatko-opiskelijoille lukukausittain tiedonhankinnan opetusta ja ohjausta, jonka tavoitteena on tukea ainelaitosten omaa opetusta sekä antaa opiskelun ja tutkimustyön onnistumiseksi tarvittavat tiedonhankintataidot.

Uudelle opiskelijalle tiedonhankinnan koulutus antaa valmiudet käyttää kirjaston palveluita, opettaa JYKDOKin tiedonhakua sekä perehdyttää kurssikirjakokoelmaan ja oman tieteenalan kokoelmiin. Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon loppuvaiheessa olevan koulutus perehdyttää aiheenmukaiseen tiedonhakuun ja hakustrategioihin. Tavoitteena on, että kandidaatin tutkinnon suorittanut tuntee ja osaa käyttää oman tieteenalansa painettuja ja verkossa olevia tietolähteitä pystyen siten itsenäisesti hankkimaan ja käsittelemään tietoa tietyistä aihekokonaisuuksista. Maisterivaiheen koulutuksen tavoitteena on, että maisterin tutkinnon suorittanut hallitsee tiedonhankinnan osana itsenäisen tieteen tekemisen taitoja.

Kirjasto tarjoaa matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille tiedonhankinnan koulutusta joko erillisenä kurssinä tai laitoksen opetukseen, esimerkiksi kandidaattiseminaariin integroituneena. Koulutus räätälöidään aina ryhmäkohtaisesti. Opettajat voivat tilata tiedonhankinnan opetusta kirjastosta luonnontieteiden informaattikolta.

Ryhmille järjestettävän opetuksen ohella kirjasto tarjoaa koulutuskalenterin mukaisesti laajempaa koulutusta yksittäisten työvälineiden, kuten JYKDOK- ja NELLI-tietokantojen tai RefWorks-viitteidenhallintaohjelman käyttöön. Tarkemmat tiedot ja koulutuskalenteri löytyvät kirjaston sivuilta <http://kirjasto.jyu.fi/>.

Tiedonhankinnan avuksi on mahdollista saada sopimuksen mukaan myös henkilökohtaista ohjausta luonnontieteiden informaattikolta: Liisa Halttunen, sähköposti liisa.halttunen@library.jyu.fi



Kuva 7: Luentojen, harjoitusten ja laboratoriotöiden lisäksi opinnot vaativat itsenäistä työskentelyä. Laskuharjoituksia voi tehdä myös yhdessä.

14 Erillisiä kursseja

MTKY002 Liikuntakurssi (2-4 op)

Kurssilla tutustutaan Jyväskylän kaupungin liikuntapalveluihin sekä eri lajeihin oman valinnan mukaan. Kaksi opintopistettä saa 15 suorituskerrasta ja neljä opintopistettä 30 suorituskerrasta. Kurssi antaa mahdollisuuden omakohtaiseen liikunnan harrastamiseen virkistys- ja kuntoliikunnan periaatteiden pohjalta. Kurssi antaa myös virikkeitä oman kunnon kohentamiseen ja ylläpitämiseen itsenäisesti opiskelun aikana ja sen jälkeen. Tutustu myös koko yliopistoliikunnan tarjontaan yo-liikunnan sivuilla <http://www.jyu.fi/hallintokeskus/koulutuspalvelut/yliopistoliikunta>.

MTKY060 Luottamustehtävät (2-4 op)

Aktiivisesta toiminnasta yliopiston hallituksen, tiedekuntaneuvoston tai laitosneuvoston jäsenenä, Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunnan edustajiston tai hallituksen jäsenenä, ainejärjestön puheenjohtajana tai sihteerinä sekä alumnikoordinaattorina tms. toimimisesta annetaan 2-4 opintopistettä edellyttäen, että opiskelija raportoi toimintansa:

- 1) Missä luottamuselämässä opiskelija on toiminut, kuinka kauan ja kuinka usein?
- 2) Mitä opiskelija katsoo oppineensa luottamustehtävistä (vuorovaikutustaidot, kokoustekniikka, ryhmässä toimiminen, yhteistyötaidot sekä johtamisvalmiudet)?
- 3) Miten opiskelija voi hyödyntää kokemustaan jatkossa? Miten asioiden valmistelua tulisi opiskelijan mielestä kehittää?

Raportti jätetään tiedekunnan toimistoon. Opintoasiainpäällikkö tai hallintopäällikkö hyväksyy raportin sekä määrittelee myönnettävien opintopisteiden määrän.

MTKY061 Pienryhmän ohjaaminen (4 op)

Koulutuksesta vastaa Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta. Koulutuksen tavoitteena on antaa valmiudet toimia yliopiston uusien opiskelijoiden ohjaajana ja neuvojana yliopisto-opintojen alussa sekä tukea sosiaalisen verkoston rakentamisessa ja yliopistoyhteisöön sopeutumisessa. Se valmentaa erilaisten käytännön ongelmien kohtaamiseen ja niiden ratkaisemiseen, ryhmädynamiikan luomiseen, sosiaalisten ongelmien tunnistamiseen ja niihin reagoimiseen sekä uudenlaisen ympäristön (yliopistomaailma, vieras paikkakunta) aiheuttamien alkuvaikeuksien selvittämiseen.

Koulutus toteutetaan leirimuotoisena intensiivikoulutuksena. Se koostuu alustuksista ja niiden pohjalta toteutetuista ryhmätöihin harjoituksista, tehtävänantojen perusteella suoritettavista lavasteituista ongelmatilanteista, niiden käsittelemisestä ryhmissä sekä työryhmien purkamisesta mininäytelmämuotoisesti. Lisäksi koulutukseen kuuluu case-paketti, jonka tarkoituksena on esimerkkitaustan avulla havainnollistaa tilanteita, joihin tutor joutuu reagoimaan, ja antaa vaihtoehtoisia ratkaisumalleja näihin tilanteisiin.

Opintokokonaisuuden toinen osa muodostuu varsinaisesta tutorina toimimisesta, jonka aikana tekemiensä muistiinpanojen pohjalta tutor laatii 2-3 sivun raportin. Raportista on käytävä ilmi, mitä opiskelija kokee oppineensa tutoroinnin aikana, miten opiskelija koki ryhmän hyötynen tutoroinnista, mitä ongelmia tutoroinnissa ilmeni ja miten opiskelija pyrki ne ratkaisemaan, ja miten opiskelija voi hyödyntää kokemustaan tulevaisuudessa. Lisäksi raportissa voi esittää ideoita tutorkoulutuksen kehittämiseen. Raportti palautetaan tiedekunnan opintoasiainpäällikölle.

15 Muiden tiedekuntien tarjoamia opintoja

15.1 Aineenopettajaksi opiskeleville

Aineenopettajaksi opiskelevien kandidaatin ja maisterin tutkinnot sisältävät pääaineen perus- ja aineopintojen ja syventävien opintojen lisäksi toisen opetettavan aineen opinnot ja opettajan pedagogiset opinnot (60 op). Toinen opetettava aine voi olla mikä tahansa koulussa opetettava aine. MATEMAATTIS-LUONNONTIEDELLISEN TIEDEKUNNAN aineista opetettavaksi aineeksi voi valita biologian, fysiikan, kemian tai matematiikan. Biologian aineenopettajiksi valmistuvien toinen opetettava aine on kemia.

Opettajan pedagogiset opinnot

Opettajan pedagogiset opinnot antavat asetuksessa määritellyn (asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 865/2005) muodollisen kelpoisuuden opetustehtäviin. Opettajan pedagogiset opinnot (60 op) jakautuvat perus- ja aineopintoihin.

Suoravalittuina aineenopettajankoulutukseen valitut opiskelijat suorittavat pedagogiset perusopinnot opettajankoulutuslaitoksen järjestämissä kotiryhmissä. Opinnot alkavat ensimmäisen lukuvuoden toisessa jaksossa (loka-marraskuussa) ja kestävät toisen lukuvuoden kevääseen. Tämän jälkeen opiskelija voi hakeutua pedagogisiin aineopintoihin, kun hänellä on suoritettuna opetettavan aineen opintoja vähintään 50 op.

Ne opiskelijat, joita ei ole valittu suoraan aineenopettajankoulutukseen, suorittavat perusopinnot kasvatustieteiden laitoksella opiskelemalla kasvatustieteen ja aikuiskasvatustieteen tai varhaiskasvatustieteen perusopintoja (KTKP-jaksot). Opintoihin ilmoittaudutaan Korpissa. Perusopintojen jälkeen haetaan opettajan pedagogisiin aineopintoihin (35 op) opettajankoulutuslaitokselle. Haku ja valintakoe ovat vuosittain kevätlukukauden aikana, vuoden 2011 haku päättyy tammikuun alussa. Näistä hauista ilmoitetaan aina erikseen. Hakuvaiheessa hakijalla on oltava suoritettuna vähintään 55 op pääaineen opintoja sekä vähintään 15 op kasvatustieteen ja aikuiskasvatustieteen tai varhaiskasvatustieteen perusopintoja (KTKP-opintojaksot). Muualla kasvatustieteen perusopinnot (25 op) suoritaneet täydentävät opintonsa pedagogisiksi perusopinnoiksi saatuaan opinto-oikeuden pedagogisiin aineopintoihin.

Tutkintoihin sisällytetään pedagogisia opintoja opettajankoulutuslaitoksen opetussuunnitelman mukaan siten, että kandidaatin tutkintoon kuuluu pedagogisia opintoja 25 opintopistettä ja maisterin tutkintoon 35 opintopistettä. Ainelaitokset vastaavat koulussa opettavien aineiden opinnoista ja opettajankoulutuslaitos pedagogisista opinnoista kasvatustieteiden tiedekunnan hyväksynnän mukaan. Ainelaitokset, opettajankoulutuslaitos, Normaalikoulu ja muut kasvatustieteiden tiedekunnan hyväksymät harjoittelukoulu toteuttavat tutkintokoulutuksen yhteistyössä.

Aineenopettajankoulutuksen pedagogiset opinnot antavat opettajan pedagogisten opintojen osalta kelpoisuuden opettaa yleissivistävissä, ammatillisissa ja aikuiskoulutuksen oppilaitoksissa. Koulutuksessa yhdistetään ainetietoa sekä kasvatukseen, oppimiseen ja opettamiseen liittyvää tietoa jäsennellyksi kokonaisuudeksi. Koulutuksen tarkoituksena on auttaa tulevaa opettajaa kehittymään opetuksen suunnittelun, toteuttamisen, arvioinnin ja kehittämisen ammattilaiseksi. Aineenopettajan pedagogiset opinnot ovat tasoltaan perus- ja aineopintoja. Suoritettuaan ne opiskelijalla on mahdollisuus hakeutua kasvatustieteen syventäviin opintoihin.

Opettajankoulutukseen suoraan valitut opiskelijat	Muut Jyväskylän yliopiston opiskelijat	Tutkinnon jälkeen pedagogisiin aineopintoihin hakeutuvat opiskelijat
<p>1. opiskeluvuosi: Kasvatustieteiden yhteiset perusopinnot (KTKP101-103) 15 op</p> <p>2. opiskeluvuosi: Opettajankoulutuksen pedagogisten perusopinnot ja OPEP410 ja OPEP510</p> <p>3. opiskeluvuosi: Pääaineopintoja (sis. kandidaatintutkiman)</p> <p>4. opiskeluvuosi: Pedagogiset aineopinnot 35 op</p> <p>5. opiskeluvuosi: Pääaineopintoja (sis. pro gradu -tutkiman)</p>	<p>Ennen pedagogisiin aineopintoihin hakeutumista suoritettava kasvatustieteiden yhteisiä perusopintoja (KTKP101-103) vähintään 15 op ja pääaineopintoja vähintään 55 op. Suoritettava myös soveltuvuuskoee ennen opintoihin hyväksymistä.</p> <p>Pedagogisten perusopinnot täydennysmoduli (jaksot OPEP410 ja OPEP510) 10 op ja tämän jälkeen välittömästi pedagogiset aineopinnot 35 op.</p>	<p>Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneiden tulee tehdä ennen hakeutumistaan pedagogisiin aineopintoihin kasvatustieteellisiä perusopintoja (KTKP101-103, ks. valintaperusteet) vähintään 15 op ja suoritettava soveltuvuuskoee.</p> <p>Pedagogisten perusopinnot täydennysmoduli (jaksot OPEP410 ja OPEA510) tehdään ennen pedagogisia aineopintoja. Aineopinnot jatkuvat välittömästi perusopinnot täydennyksen jälkeen.</p>

Opetustoimen hallinto ja johtaminen -perusopinnot (rehtoriopinnot)

Kasvatustieteiden tiedekunnan Rehtori-instituutin (<http://www.jyu.fi/edu/laitokset/rehtori/>) järjestämiin Opetustoimen hallinto ja johtaminen -opintoihin (25 op) valitaan vuosittain sivuainehaun perusteella 10 opiskelijaa. Opinnot antavat valmiuksia toimia opetushallinnon johtotehtävissä painottaen ihmisten johtamista. Opiskelijakiintiössä valituille opiskelijoille koulutus on maksuton. Opintoihin voivat hakea Jyväskylän yliopistossa ensimmäistä perustutkintoaan suorittavat opiskelijat. Opiskelijalla tulee olla opinto-oikeus opettajan pedagogisiin opintoihin.

15.2 Sivuaeineena tietotekniikka

Tietotekniikka on opiskelun jälkeistä työuraa ajatellen tarpeellinen sivuaine matemattis-luonnon-tieteellisen tiedekunnan opiskelijoille, erityisesti fyysikoille. Ohjelmointitaito sekä kyky hyödyntää tietotekniikkaa tulosten keräämisessä ja analysoinnissa on todettu niin tärkeäksi osaksi valmistuvien osaamista, että matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoilla on automaattisesti oikeus suorittaa tietotekniikan perus- ja aineopinnot lisäksi myös tietotekniikan syventävät opinnot.

Tarjolla olevat tietotekniikan sivuaineopintokokonaisuudet:

- Tietotekniikan perusopinnot, 25 op
- Tietotekniikan aineopinnot, 35 op
- Tietotekniikan aineenopettajakoulutuksen perusopinnot, 25 op
- Tietotekniikan aineenopettajakoulutuksen aineopinnot, 35 op
- Tietotekniikan syventävät opinnot, 60 op

16 Yhteistyökumppaneiden tarjoamat opinnot

JOO-opinnot

JOO-sopimuksen (valtakunnallinen sopimus joustavasta opinto-oikeudesta) mukaan Suomen kaikkien yliopistojen perustutkinto- ja jatko-opiskelijoilla on mahdollisuus sisällyttää tutkintoonsa opintoja muiden suomalaisten yliopistojen tarjonnasta. JOO-opiskelulla pyritään laajentamaan oman yliopiston opintotarjontaa, lisäämään valinnaisuutta ja tukemaan opintojen etenemistä. Opiskelijalle JOO tarjoaa mahdollisuuden liittää tutkintoonsa opintoja muiden yliopistojen tarjonnasta.

Opiskelijalle JOO-opiskelu toisessa yliopistossa on maksutonta. Tietoa hakuajoista, hakulomake ja hakuohjeet ovat saatavilla osoitteesta <http://www.joopas.fi>. Matemaattis-luonnontieteellisellä tiedekunnan opiskelijoiden on mahdollista suorittaa muiden yliopiston opintoja JOO-periaatteiden mukaisesti maksutta myös Jyväskylän kesäyliopistossa.

Avoim yliopisto ja kesäyliopisto

Sivuaineopintoja voi opiskella myös avoimena yliopisto-opetuksena. Jyväskylän yliopiston avoim yliopisto (<http://www.avoin.jyu.fi/>) tarjoaa laajan valikoiman yliopistotasoisia opintoja, myös joitakin sellaisia opintokokonaisuuksia ja -jaksoja, joita ei järjestetä ainelaitoksilla (esim. Henkilöstöjohtaminen). Kaikki avoimen yliopiston opinnot voi liittää osaksi matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tutkintoja. Avoimen yliopiston opintomuodot ovat joustavia: lähiopetus on iltaisin ja viikonloppuisin ja monissa aineissa on etäopiskelumahdollisuus. Opinnot ovat joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta maksullisia myös Jyväskylän yliopiston tutkinto-opiskelijoille.

Muiden yliopistojen avointa yliopisto-opetusta tarjoaa Jyväskylän kesäyliopisto (<http://www.cec.jyu.fi/kesayo/avoin.shtml>). Tarjonnassa on esim. tähtitieteen, hallintotieteen ja oikeustieteen opintoja. Opintoja järjestetään ympäri vuoden. Kesäyliopisto myöntää alennuksia opinnoista Jyväskylän yliopiston opiskelijoille.

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat voivat sisällyttää tutkintoonsa kesäyliopistossa suorittamia opintokokonaisuuksia myös maksutta. Mikäli tarjonnasta löytyy kiinnostava opintokokonaisuus, ota yhteyttä ennen opetuksen alkua laitoksen opintoneuvojaan. Opintojen soveltuvuus tutkintoosi arvioidaan HOPSin avulla ja maksujen korvaamisesta tehdään kirjallinen päätös. Opiskelumaksut korvataan opiskelijalle kuittien mukaan takautuvasti, kun opintokokonaisuus on suoritettu.

Matkailualan verkostoyliopisto

Matkailualan verkostoyliopisto (MAVY, <http://www.tourismuninet.org/>) yhdistää 17 suomalaisen yliopiston matkailun tieteellisen tutkimuksen, opetuksen ja osaamisen, seuraa alalla tapahtuvaa muutosta ja levittää tietämystä. Opinnot antavat perusteelliset tiedot eri tieteenaloilla tehtävästä matkailututkimuksesta ja tuovat osaamista ja innovaatioita matkailuelinkeinoon ja siihen läheisesti liittyviin sidosryhmiin. MAVYa koordinoi Itä-Suomen yliopiston Savonlinnan kampuksella matkailualan opetus- ja tutkimuslaitos.

17 Valmistuminen ja todistukset

Tiedekunta myöntää todistuksen suoritetusta luonnontieteiden kandidaatin tutkinnosta ja suoritetusta filosofian maisterin tutkinnosta. Aineenopettajaksi valmistuvan filosofian maisterin tutkintotodistuksen liitteeksi tulee todistus opettajan pätevyydestä.

Tutkinnon hakeminen

Kun olet suorittanut kaikki tutkintoon vaadittavat opinnot ja kun sekä pää- että sivuaineopintokokonaisuudet on koottu arvosteltuina opintorekisteriin, ota yhteyttä omaan ainelaitokseesi. Laitoksessa joko amanuensi tai opintoasioista vastaava sihteeri opastavat sinua tutkintolomakkeen täyttämiseksi.

Tutkintolomake kandidaatin tutkintoa varten:

http://www.jyu.fi/tdk/hallinto/op/kandidaatti_tutkinto_lomake.pdf.

Tutkintolomake maisterin tutkintoa varten:

http://www.jyu.fi/tdk/hallinto/op/maisteri_tutkinto_lomake.pdf.

Tutkintolomake toimitetaan täytettynä tiedekunnan toimistoon, jossa todistus kirjoitetaan. **HUOM!** **Varaa todistuksen saamista varten aikaa noin kaksi viikkoa.**

Tutkintotodistukset

Tutkintotodistuksiin merkitään pää- ja sivuaineina opiskellut oppiaineet. Oppiaineista kerrotaan laajuus opintopisteinä sekä opintokokonaisuuden arvostelu. Todistuksissa mainitaan, millä kielellä opiskelija on saanut koulusivistyksensä ja kirjoittanut kypsyysnäytteensä sekä opiskelijan osoittama kielitaito. Todistukseen tulee näkyviin myös muiden opintojen yhteinen opintopistemäärä sekä kokonaisopintopistemäärä. Kandidaatintutkielman nimi merkitään todistukseen, jos opiskelija niin haluaa. Tällöin tutkintolomakkeen liitteeksi tulee liittää kopio kandidaatintutkielman kansilehdestä. Pro gradu -tutkielman nimi ja arvolause merkitään aina maisterin tutkintotodistukseen.

Todistuksen mukana opiskelija saa opinto-otteen, jossa on yksityiskohtainen selvitys tutkintoon suoritetuista opinnoista. Tutkintotodistuksista saa virallisia kopioita tiedekunnan toimistosta. Ulkomaiset opiskelijat saavat tutkintotodistukset sekä suomen- että englanninkielisinä. Suomalaiset opiskelijat saavat halutessaan tiedekunnan toimistosta englanninkielisen opintosuoritusotteen maksutta.

Diploma Supplement

Opiskelijapalvelut lähettää Diploma Supplementin (DS) kaikille tutkinnon suorittaneille. Diploma Supplement on kansainväliseen käyttöön tarkoitettu tutkintotodistuksen liite. Se sisältää lisätietoja kyseessä olevasta tutkinnosta, oppilaitoksesta sekä koulutusjärjestelmästä maassa, jossa tutkintotodistus on myönnetty. Diploma Supplementin sisällöstä on julkaistu kansainväliset suositukset Euroopan komission, Euroopan neuvoston ja UNESCO:n toteuttaman pilottihankkeen tuloksena. Suomen lainsäädännön mukaan korkeakoulut ovat velvollisia antamaan pyynnöstä opiskelijoilleen kansainväliseen käyttöön tarkoitettua tutkintotodistuksen liitteenä.

18 Opiskelu maisterin tutkinnon jälkeen?

Maisterin tutkinnon suorittamisen jälkeen voit halutessasi jatkaa opintoja yliopistossa. Voit jatkaa opintojasi heti valmistuttuasi tai palata opintojen pariin myöhemmin oltuasi ensin työelämässä. Voit myös yhdistää työssäkäynnin ja opiskelun. Halutessasi voit myös pitää yhteyttä emoyliopistosi ihan muuten vain.

Jatko-opinnot

Jos olet kiinnostunut tutkimustoiminnasta, voit hakeutua jatko-opintoihin suorittamaan lisensiaatin tai tohtorin tutkintoa joko omaan aiempaan yliopistosi tai johonkin muuhun yliopistoon. Jatko-opintoihin voi hakeutua heti maisteriopintojen päätyttyä tai myöhemmin. Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa pyritään ohjaamaan maisteriopintoja loppuvaiheessa olevia, jatko-opinnoista kiinnostuneita opiskelijoita jatko-opintoihin ja ottamaan heidät mukaan tutkimusryhmien toimintaan. Jatko-opintojen suunnittelu aloitetaan yleensä keskusteluilla mahdollisen tulevan ohjaajan kanssa. Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa jatko-opintoihin voi hakea kaksi kertaa vuodessa 30.4. ja 30.10. päättyvinä hakuaikoina. Eri yliopistoilla on erilaiset käytänteet jatko-opiskelijaksi hyväksymisestä. Tohtorin tutkinnon suorittaminen päätoimisesti opiskellen vie noin neljä vuotta. Opintoihin on mahdollisuus saada rahoitusta tutkijakouluista ja eri säätiöiltä.

Täydentävät opinnot

Jyväskylän yliopistossa maisterin tutkinnon suorittanut opiskelija voi jatkaa opintojensa täydentämistä, esimerkiksi kesken olevan opintokokonaisuuden suorittamista, ilmoittautumalla läsnäolevaksim, tutkintoaan täydentäväksi opiskelijaksi yliopiston määräämällä tavalla. Täydentävä opiskelu on yliopiston tutkintosiäntön 4 §:n mukaan mahdollista valmistumista seuraavan lukuvuoden loppuun saakka ilman erillistä opinto-oikeutta tai muuta tutkinto-oikeutta niiden oikeuksien mukaisesti, jotka opiskelijalla tutkintoaan suorittaessaan oli. Tämän jälkeen uusia täydentäviä opinto-oikeuksia on haettava erillisinä opinto-oikeuksina, joista tiedekunta voi periä maksua enintään 10 euroa/opintopiste. Opiskelu tapahtuu normaalina päiväopiskeluna. Maisterin tutkinnon jälkeen opintoja voi täydentää myös jossakin muussa kuin omassa yliopistossa. Opintoja varten tulee hakea erillistä opinto-oikeutta. Erillisellä opinto-oikeudella opiskeltavat opinnot ovat maksullisia, ellei opintojen tarkoitus ole opettajakelpoisuuden täydentäminen.

Avoim yliopisto

Yliopistojen avoimet yliopistot järjestävät yliopisto-opintoja ilman ikä- ja pohjakoulutusvaatimuksia. Tarjonnassa on yliopistollisia opintokokonaisuuksia sekä yksittäisiä kursseja. Opinnot on suunniteltu joustaviksi ja opiskelumuotoja on useita erilaisia. Opinnot soveltuvat siten hyvin työn ohessa tehtäviksi. Avoin yliopisto antaa tutkinnon suorittaneille joustavan mahdollisuuden hankkia lisäpätevyyttä ja täydentää tutkintoa eri alojen opinnoilla. Tutkintoa ei avoimessa yliopistossa voi suorittaa, vaikka opinnot ovat eri tutkintojen osia. Avoimessa yliopistossa opiskelu on maksullista.

Täydennyskoulutus

Yliopistojen täydennyskoulutuskeskukset järjestävät eri alojen akateemista täydennyskoulutusta. Täydennyskoulutus ei ole yleensä tutkintoon johtavaa vaan se antaa ammatillisia lisävalmiuksia. Lisäpätevyyttä työtehtäviisi voit saada joko oman alasi tai jonkin muun alan täydennyskoulutuksesta. Koulutus on suunniteltu siten, että se sopii työn ohella opiskeleville. Täydennyskoulutus on maksullista.

Opettajaksi pätevytyminen

Jos opettajan ura kiinnostaa eikä omaan tutkintoon sisälly opettajan pätevyyteen tarvittavia opintoja, maisterin tutkinnon jälkeen voi hakeutua suorittamaan opettajan pedagogisia opintoja. Opintojen suorittaminen on mahdollista joko opettajakoulutuslaitoksissa tai erilaisissa muunto- ja pätevytymiskoulutuksissa. Jos tarvitset lisää opetettavien aineiden opintoja, se on mahdollista joko täydentävinä opintoina, erillisillä opinto-oikeuksilla tai erilaisissa pätevytymiskoulutuksissa. Aineenopettajan kelpoisuuteen vaaditaan tietyt opetettavan aineen opinnot. Jos olet muusta kuin aineenopettajan koulutuksesta valmistunut, sinun tulee tarkistuttaa laitoksissa tai tiedekunnassa, vastaavatko opintosi kouluissa opetettavien aineiden opintoja. Voit joutua täydentämään aiempia pääaineopintojasi. Koulutuksen järjestelyistä riippuen täydentävät opinnot voivat olla joko maksullisia tai maksuttomia.

Liite 1: Jyväskylän yliopiston tutkintosääntö

Hyväksytty yliopiston hallituksen kokouksessa 11.3.2010.

1 Tutkintosäännön soveltaminen

1 § Tutkintosäännön soveltamisala

Tätä tutkintosääntöä noudatetaan sen lisäksi, mitä yliopistolaisissa (558/2009) ja muissa tutkintoihin, koulutukseen ja opintoihin liittyvissä säädöksissä sekä yliopiston johtosäännössä on määrätty.

Tätä tutkintosääntöä sovelletaan kaikkiin Jyväskylän yliopiston opiskelijoihin, jotka on otettu suorittamaan alempaa tai ylempää korkeakoulututkintoa tai jatkotutkintoa sekä erillisiä opintoja ja opintokokonaisuuksia. Tämä tutkintosääntö koskee soveltuvin osin myös kansainvälisiä vaihto-opiskelijoita.

Tätä tutkintosääntöä ei sovelleta tilauskoulutusopiskelijoihin, ellei tutkinnon myöntämisen ja opiskeluoikeuden perusteena olevassa tilauskoulutusopimuksessa muutoin ole sovittu.

Tätä tutkintosääntöä sovelletaan Jyväskylän yliopistossa suoritettaviin tutkintoihin, kaikkien opetussuunnitelmien mukaisesti suoritettuihin opintoihin ja niihin liittyviin kuulusteluihin, avoimet yliopisto-opinnot mukaan lukien, sekä soveltuvin osin erillisiin opintoihin ja täydennyskoulutukseen.

Opintosuorituksella tarkoitetaan tässä sellaista kirjallista tai suullista kuulustelua tai oppimistehtävää, suorituksen hyväksilukemista, esitelmää taikka taitteellista tai muuta suoritusta sekä tutkintoon kuuluvaa oppinnettä, joka sisältyy neljännessä momentissa mainittuihin opintoihin.

Tutkintosääntöä sovelletaan kaikkiin opettajiin, jotka antavat neljännessä momentissa mainittuihin opintoihin liittyvää opetusta.

2 § Tutkintosäännön soveltamisohjeet

Tiedekunnat voivat tiedekuntaneuvoston päätöksellä ja erillis- ja palvelulaitokset johtajan päätöksellä antaa tämän tutkintosäännön soveltamista koskevia tarkennettuja ohjeita.

2 Koulutusvastuu

3 § Koulutusvastuu

Yliopiston koulutusvastuusta säädetään yliopistojen tutkintoasetuksen (794/2004) liitteessä ja sitä täsmennetään opetusministeriön asetuksella yliopistojen koulutusvastuun täsmentämisestä, yliopistojen koulutusohjelmista ja erikoistumis-koulutuksista sekä kulloinkin voimassa olevalla opetusministeriön asetuksella maisteriohjelmista. Asetusten määrittämissä rajoissa yliopiston hallitus päättää siitä, miten koulutusvastuu yliopiston sisällä toteutuu.

Yliopistojen tutkintoasetuksen liitteen mukaisesti Jyväskylän yliopistossa on seuraavat koulutusalat: humanistinen, kasvatustieteellinen, kauppatieteellinen, liikuntatieteellinen, luonnontieteellinen, psykologia, terveystieteellinen ja yhteiskuntatieteellinen.

Syventävät opinnot sisältävän oppiaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden perustamisesta tai lakkauttamisesta päättää yliopiston hallitus, paitsi niissä tapauksissa, joissa koulutusvastuun muuttaminen edellyttää opetusministeriön asetuksen muutosta. Hallitus tekee opetusministeriölle ehdotuksen yliopiston koulutusvastuun muuttamisesta.

Maisteritutkintoon johtavassa erillisessä maisteriohjelmassa syventävät opinnot voivat muodostua myös monitieteisestä opintokokonaisuudesta. Monitieteisen ohjelman tulee kuulua yliopiston koulutusvastuuseen sisältyviin aloihin ja tuottaa jatko-opintokelpoisuus.

Sellaisen oppiaineen perustamisesta tai lakkauttamisesta, jossa ei järjestetä syventäviä opintoja, päättää asianomainen tiedekunta.

Jos oppiaine tai siihen rinnastettava kokonaisuus lakkautetaan, yliopiston tulee järjestää sen opiskelun aloittaneille opiskelijoille mahdollisuus suorittaa kesken olevat opinnot loppuun kohtuullisen ajan kuluessa. Siirtymäkauden pituudesta ja järjestelyistä päättää joko hallitus tai tiedekunta sen mukaan mitä 3. ja 5. momentissa säädetään oikeudesta perustaa tai lakkauttaa oppiaine tai siihen rinnastettava kokonaisuus, jollei siirtymäkaudesta ole muuta säädetty tai määrätty.

4 § Erilliset opinnot ja avoin yliopisto-opetus

Yliopistossa voidaan suorittaa myös tutkintoihin johtamattomia erillisiä opintoja sekä järjestää avointa yliopisto-opetusta.

Tiedekunnat voivat myöntää erillisiä opinto-oikeuksia vain sellaisiin opintokokonaisuuksiin, jotka eivät ole tarjolla Jyväskylän yliopiston avoimena yliopisto-opetusena.

Opiskelija, joka suoritettuaan tutkinto-oikeutensa mukaisen tutkinnon haluaa suorittaa täydentäviä opintoja, voi suorittaa niitä seuraavan lukuvuoden loppuun saakka ilman erillistä opinto-oikeutta tai muuta tutkinto-oikeutta niiden oikeuksien mukaisesti, jotka hänellä tutkintoaan suorittaessaan oli.

3 Opiskelijavalinta ja opiskelijan ilmoittautuminen

5 § Opiskelijavalintojen perusteet

Yliopiston koulutusneuvosto päättää opiskelijavalintojen yleisistä perusteista ja yliopiston hallitus päättää tiedekuntien esityksestä yliopistoon vuosittain alemmaa tai ylempää korkeakoulututkintoa suorittamaan otettavien opiskelijoiden määräästä.

Tiedekuntaneuvosto päättää tiedekunnan opiskelijavalinnan perusteista. Tätä määräästä sovelletaan sekä tutkintoon johdettavaan opiskeluoikeuteen että muuhun oikeuteen suorittaa opintoja yliopistossa ottaen kuitenkin huomioon 4 §:n toisen momentin rajoituksen.

Valintaperusteista avoimeen yliopisto-opetukseen ja täydennyskoulutuskeskuksen koulutuksiin päättää asianomaisen laitoksen johtokunta.

6 § Opiskeluoikeudet

Valittaessa uusia opiskelijoita suorittamaan perustutkintoa opiskeluoikeus myönnetään sekä alempana että ylempään korkeakoulututkintoon tai pelkästään alempana tai ylempään korkeakoulututkintoon. Opiskelijat valitaan tutkintoon, pääaineeseen, koulutus- tai maisteriohjelmaan. Dekaanin voi myöntää opiskelijalle oikeuden opintojen aikana vaihtaa pääaineen tiedekunnan toiseen pääaineeseen. Opiskelija menettää tällöin oikeuden suorittaa tutkinto aiemmassa pääaineessä.

Tieteelliseen jatkokoulutukseen valitulle opiskelijalle annetaan opiskeluoikeus tohtorin tutkintoon tai milloin siihen on erityistä syytä, yksinomaan jatkotutkintona suoritettavaan lisensiaatin tutkintoon. Valittaessa opiskelijoita suorittamaan tieteellistä jatkotutkintoa otetaan kelpoisuuden ohella huomioon hakijoiden tutkimussuunnitelmien innovatiivisuus, realistisuus sekä liittyminen laitoksen tutkimusalueille. Opiskeluoikeuden myöntämisen edellytyksenä on myös, että opiskelijalle on tarjota riittävästi asiantuntevaa ohjausta.

Tiedekuntaneuvosto päättää niistä perusteista, joiden mukaan alemman korkeakoulututkinnon suorittaneelle ja vain siihen opiskeluoikeuden saaneelle opiskelijalle voidaan antaa oikeus jatkaa opiskelua ylempään korkeakoulututkintoon suorittamiseksi.

Tiedekunta voi vain perustelluista syistä myöntää oikeuden toiseen samanimiseen tai samansisältöiseen tutkintoon, joka hakijalla jo on.

Tiedekunta voi peruuttaa myönnetyn opiskeluoikeuden, mikäli ilmenee, että opiskeluoikeutta haettaessa on annettu virheellisiä tai puutteellisia tietoja, joilla on ollut vaikutusta valinnan tulokseen.

Opiskeluoikeus voidaan myöntää määräajaksi ja sisällöllisesti rajattuna, milloin kysymys on avoimeen yliopisto-opetukseen kuuluvista tai erillisistä opinnoista taikka tutkintokoulutuksesta, joka toteutetaan kertaluonteisena tai määräaikaisena. Tiedekunta voi myöntää lisäaikaa tutkinnon suorittamiseksi.

7 § Opiskelijaksi hyväksyminen

Dekaanin ottaa johtosäännön mukaisesti uudet opiskelijat tiedekuntaan.

Valintapäätöksiä julkistettaessa on ilmoitettava, miten hakija voi saada tiedon valinnassa noudatettujen perusteiden soveltamisesta sekä miten valintaan voi pyytää oikaisua.

Tutkintoa suorittamaan otettavien opiskelijoiden valintaan tyytymätön hakija voi pyytää siihen kirjallisesti oikaisua tiedekuntaneuvostolta 14 päivän kuluessa tulosten julkistamisesta. Valinnan tulosta ei saa oikaisupyynnön johdosta muuttaa kenenkään opiskelemaan valitun vahingoksi.

Oikaisumenettelyssä annettuun päätöksen voi asianosainen hakea valittamalla muutosta hallinto-oikeudelta siten kuin hallintolainkäyttölaissa (586/1996) säädetään.

8 § Opiskelijan ilmoittautuminen

Rehtori määrää opiskelijoiden ilmoittautumisajasta ja ilmoittautumismenettelyistä.

Jokaisen alemmaa tai ylempää korkeakoulututkintoa tai jatkotutkintoa suorittavan opiskelijan on joka lukuvuosi ilmoitettava yliopistoon joko länä- tai poissaolevaksi.

Opiskelija, joka ei ole ilmoittautunut rehtorin määräämällä tavalla, menettää opiskeluoikeutensa. Jos opiskelija haluaa myöhemmin jatkaa opintojaan, hänen on kirjallisesti haettava hallintokeskukselta oikeutta päästä uudelleen opiskelijaksi, tai, jos perustutkinto-opiskelijan opiskeluoikeus on passiivitu tai jatko-opiskelija on siirretty seurantaan, hän voi ilmoittautua saatuaan pykälässä 9 tai 10 määrättyllä tavalla oikeuden jatkaa opintojaan.

9 § Perustutkinto-opiskelijoiden opiskeluoikeuden passiivointi

Niiden kandidaatin- tai maisterintutkintoa suorittavien opiskelijoiden,

- jotka eivät ole ilmoittautuneet yliopistoon viimeksi kuluneiden kahden lukuvuoden aikana; tai
- joille ei ole kertynyt opintosuorituksia viimeksi kuluneiden kolmen vuoden aikana, vaikka olisivatkin ilmoittautuneet yliopistoon; tai
- jotka ovat menettäneet opiskeluoikeutensa ylityttyään yliopistolain (558/2009) pykälässä 40 ja 41 mainitut kandidaatin- tai maisteritutkinnon tavoitteelliset suorittamisajat tai pykälän 42 perusteella myönnetyn mainitun lisäajan,

perustutkintoihin liittyvät opiskeluoikeudet passivoidaan. Opiskelija, jonka opiskeluoikeus on passivoitu, ei voi ilmoittautua yliopistoon ja jatkaa opintojaan ennen kuin hänen opiskeluoikeutensa aktivoidaan. Mikäli edellä mainituista syistä passiiviin siirretty opiskelija haluaa aktivoida opiskeluoikeutensa, hänen on hyväksyttävä tiedekunnassaan laatimansa henkilökohtainen opiskelusuunnitelma.

Opiskeluoikeuden passivointi koskee lisäksi

- yliopistosta valmistuneita pedagogisia opintoja erillisinä suorittaneita aineenopettajia, erillisiä erityisopettajia sekä opinto-ohjaajia, ottaen kuitenkin huomioon 4 §:n 3. momentin antaman oikeuden täydentäviin opintoihin,
- työvoimapolittisista syistä opintonsa keskeyttäneitä, ja
- kansainvälisiä vaihto-opiskelijoita opiskelun päätyttyä.

10 § Jatko-opiskelijoiden siirtäminen seurantaan

Jatko-opiskelijoiden opintojen etenemisen tehostamiseksi siirretään seurantaan ne jatko-opiskelijat, jotka ovat kahtena peräkkäisenä lukuvuotena laiminlyöneet ilmoittautumisensa yliopistoon Korppi-järjestelmässä tai joiden jatko-opintojen etenemisestä ei kahtena peräkkäisenä lukuvuotena ole ohjaajan varmistamaa dokumentointia samassa järjestelmässä.

Seurannassa oleva jatko-opiskelija ei voi ilmoittautua jatko-opiskelijaksi ja jatkaa opintojaan ennen kuin hän on esittänyt ohjaajalleen hyväksyttävän suunnitelman jatko-opintojen etenemisestä. Ohjaajan hyväksytyä jatko-opintosuunnitelman opiskelija poistetaan seurannasta.

4 Opetus

11 § Lukuvuosi

Lukuvuosi alkaa 1. päivänä elokuuta ja päättyy 31. päivänä heinäkuuta. Opetusta annetaan opetussuunnitelmassa määrättyinä ajanjaksoina.

Rehtori vahvistaa seuraavan lukuvuoden aikataulutuksen kunkin vuoden tammikuun loppuun mennessä.

12 § Opetussuunnitelmat ja opetusohjelmat

Tiedekunnat ja opetusta järjestävät erillis- ja palvelulaitokset julkaisevat yliopiston johtosäännön mukaisesti opetussuunnitelmat maaliskuun loppuun mennessä ja seuraavan lukuvuoden opetusohjelmat toukokuun loppuun mennessä. Opetussuunnitelmat ja opetusohjelmat voidaan julkaista joko verkkosivuilla tai painettuna. Opetussuunnitelmat ovat kerrallaan voimassa vähintään kolme vuotta, ellei lyhyempi voimassaoloaika ole poikkeuksellisista syistä välttämätön.

Tutkintojen opetussuunnitelmat koostuvat opintokokonaisuuksista, jotka jakautuvat opintojaksoihin. Kullekin opintokokonaisuudelle ja opintojaksolle annetaan yksilöllinen koodi, jota käytetään merkittäessä suoritus opintosuoritusrekisteriin. Opintosuoritusrekisterissä on käytettävä yhtä koodia myös silloin, kun opintojakson voi sisällyttää useamman oppiaineen opintoihin. Muutokset opintojakson nimessä tai laajuudessa eivät johda uuden koodin käyttöönottoon, elleivät opintojakson osaamistavoitteet tai sisältö olennaisesti muutu.

Koska opintojakso on pienin opintosuoritusrekisteriin merkittävä suoritus, opintojaksojen on oltava laajuudeltaan sellaisia, että opiskelija pystyy ne kohtuudella suorittamaan yhdellä suorituskerralla. Opintojakson laajuus voi vain erityisistä syistä olla suurempi kuin kuusi (6) opintopistettä. Opintojaksoja voidaan opetussuunnitelmissa ryhmitellä laajemmiksi kokonaisuuksiksi, joille voidaan antaa omat otsikot. Näitä kokonaisuuksia ei kuitenkaan merkitä opintosuoritusrekisteriin.

Myös syventävien opintojen tutkielma voidaan jakaa useampaan suoritettavaan opintojaksoon. Hyväksyty tutkielma merkitään kuitenkin opintosuoritusrekisteriin sen kokonaislaajuutensa mukaisena opintosuorituksena.

Avoin yliopisto voi hakea tiedekunnalta oikeuden jakaa opetussuunnitelman mukainen opintojakso pienemmiksi jaksoiksi. Tiedekunta määrää näille osasuorituksille opintosuoritusrekisteriä varten omat koodinsa.

Mikäli tutkintoon voidaan liittää monitieteisiä tai muita opintoja, jotka ovat tarjolla vain avoimena yliopisto-opetuksena, ne on sisällytettävä tiedekunnan opetussuunnitelmaan.

13 § Osaamistavoitteet

Tiedekuntien hyväksymistä opetussuunnitelmista on käytävä ilmi tutkintojen, opintokokonaisuuksien sekä opintojaksojen osaamistavoitteet. Jos useammasta opintojaksosta on koottu laajempi temaattinen kokonaisuus, osaamistavoitteet voidaan kuitenkin määrittää yksittäisen opintojakson sijasta tälle kokonaisuudelle.

14 § Opintoihin sisältyvä työharjoittelu

Tiedekuntien opetussuunnitelmat on laadittava siten, että perustutkinto-opintoihin kuuluu mahdollisuus työharjoitteluun joko pakollisena tai vapaaehtoisena osana opintoja. Opintoihin sisältyvän työharjoittelun voi tehdä kotimaassa tai ulkomailla. Perustutkinto-opiskelija voi suorittaa työharjoittelun Jyväskylän yliopiston rahoituksella vain yhden kerran.

Opetusta järjestävien yksiköiden on varmistettava, että jokaisella opintoihin kuuluvaa työharjoittelua suorittavalla opiskelijalla on yksikön henkilökunnassa työharjoittelusta vastaava ohjaaja. Ohjaajan tehtävänä on varmistaa, että työharjoittelusta laaditaan erillinen harjoittelusopimus, jonka osapuolia ovat opiskelija, harjoittelupaikan edustaja ja oppiaineen edustaja. Ohjaajan vastuulla on lisäksi varmistaa, että työharjoittelupaikalla ymmärretään harjoittelun merkitys osana opintoja ja että opiskelija saa harjoittelupaikassaan riittävän ohjauksen.

5 Opetusta järjestävän yksikön, opettajan ja opiskelijan velvollisuudet

15 § Yliopiston ja opetusta järjestävän yksikön velvollisuudet

Jyväskylän yliopiston päämääränä on olla samanaikaisesti sekä yksi maan johtavista tiedeyliopistoista että huipputason perus- ja jatkokutintokoulutusta järjestävä opetusyliopisto. Tavoitteen saavuttamiseksi yliopiston on järjestettävä koulutustoimintansa siten, että hyvällä opetus suunnittelulla, korkeatasoisella pedagogiikalla, innovatiivisilla oppimisympäristöillä, riittävillä ja tarkoituksenmukaisilla ohjauspalveluilla sekä muilla oppimisen tueksi kohdennetuilla resursseilla tuetaan opiskelijoiden kehittymistä luoviksi, kriittiseen ajatteluun kykeneviksi yksilöiksi ja monipuolisiksi osajiksi, joilla on hyvät valmiudet toimia alati muuttuvassa yhteiskunnassa ja kehittää kaikissa elämänvaiheissa omaa osaamistaan.

Jotta yliopisto saavuttaa tavoitteensa, jokaisen yliopistoyhteisön jäsenen on toimittava omassa roolissaan vastuullisesti, kehittävä jatkuvasti omaa osaamistaan ja käytettävä luvuutataan sekä tietojaan ja taitojaan koko yliopistoyhteisön ja yhteiskunnan hyväksi. Jokaisen yliopistoyhteisön jäsenen on myös sitouduttava yliopistoyhteisön eettisiin periaatteisiin ja edistettävä muutenkin yliopistossa yhteisesti sovittuja päämääriä.

Opetusta järjestävät yksiköt seuraavat koulutuksen tulokellisuutta ja kehittävät opetuksen ja opiskelun laatua sekä laadunvarmistusta. Opetuksen kehittämisen tueksi jokaiseen laitokseen, tai tiedekuntaan, jos sitä ei ole jaettu laitoksiin, sekä opetusta järjestävään erillistä palvelulaitokseen nimetään pedagoginen johtaja sekä opetuksen kehittämisryhmä, jossa on oltava myös opiskelijaedustus. Pedagogiselle johtajalle on soveltuvin työjärjestelyin taattava mahdollisuus tehtävänsä hoitamiseen.

Yksiköt pitävän huolen siitä, että niillä on ajantasainen opinto-ohjauksen suunnitelma ja että tämä suunnitelma on opettajien ja opiskelijoiden saatavilla. Suunnitelmassa on kuvattava yksikössä annettavan opinto-ohjauksen keskeiset periaatteet ja käytännöt, kerrottava ohjaukseen käytettävissä olevista henkilö- ja muista resursseista sekä esitettävä, miten ohjaajien ja tutorien koulutustautumista ja osaamista tuetaan.

Yliopisto ja sen opetusta järjestävät yksiköt huolehtivat siitä, että opiskelijan saatavilla on tarpeen mukaista ohjausta ja neuvontaa opiskelun kaikissa vaiheissa ohjauksen eri alueilla eli opintojen suunnittelussa, opiskelukäytännöissä ja opiskeluprosesseissa, oppinneytetöiden laatimisessa, kansainvälistymisessä, hyvinvoinnin ja kehityksen tukemisessa sekä urasuunnittelussa ja työelämään suuntautumisessa.

Opetusta järjestävät yksiköt pitävät huolen, että tutkinto-opiskelijat ohjeistetaan laatimaan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS) ja että yksiköissä on nimetty riittävä määrä HOPS-ohjaajia.

Opetusta järjestävät yksiköt suunnittelevat annettavan opetuksen ja ohjauksen siten, että opiskelijat pystyvät etenemään opinnoissaan hyväksytyjen henkilökohtaisten opiskelusuunnitelmien mukaisesti.

Tiedekunta huolehtii siitä, että lukuvuoden opetusohjelmassa opetus, kuulumelut ja muut oppimisen arvioinnit järjestetään siten, että opiskelijat voivat harjoittaa opintojaan tarkoituksenmukaisessa järjestyksessä ja viivytystä.

Yksiköt pitävät huolta, että niillä on käytössään kattava opetuksen palautejärjestelmä ja että saatua palautetta käytetään opetuksen kehittämisessä.

Yksiköt edistävät toiminnallaan opiskelun esteettömyyttä. Yhdenvertaisuuslain (21/2004) perusteella yliopiston on varmistettava, ettei koulutuksessa tai siihen pääsemisessä ketään aseteta eriarvoiseen asemaan henkilöön liittyvän syyn, kuten terveydentilan tai vammaisuuden vuoksi. Lain perusteella koulutuksen järjestäjän on tarvittaessa ryhdyttävä koulutukseen toimii? yhdenvertaisuuden edistämiseksi.

Yksiköt huolehtivat, että myös opiskelijat tuntevat tämän tutkintosäännön, vilpin ja plagioinnin ehkäisemiseksi tehdyt ohjeistuksen sekä esteetön opiskelu -ohjeistuksen.

16 § Opettajan velvollisuudet

Jokainen opettaja kehittää itseään opettajana ja tutkijana.

Jokainen opettaja edistää toiminnallaan opiskelijoiden opintoja ja oppimista.

Jokainen opettaja kohtelee opiskelijoita tasa-arvoisesti ja yhdenvertaisesti sekä arvioi asianmukaisesti heidän oppimistaan.

Jokainen opettaja on vastuussa siitä, että hän hoitaa opetuksensa ja toimittaa kuulumelut tehtävänsä kuuluvissa oppiaineissa siten kuin opetus- ja työsuunnitelmissa määrätään. Opettajan ollessa estynyt määrää yksikön johtaja toisen saman aineen opettajan tai muun pätevän henkilön toimittamaan kuulumelut.

Jokaisen opettajan tulee huolehtia siitä, että kurssien ja muun opetuksen aikatauluista päätettäessä otetaan huomioon myös opiskelijan oikeus lepopäivään.

Jokainen opettaja on vastuussa siitä, että opetus- ja kuulumelujärjestelyjen muuttuessa tieto niistä välittyy mahdollisimman aikaisessa vaiheessa opiskelijoille.

Jokaisen opettajan velvollisuutena on antaa opiskelijoille ennalta tieto opintosuorituksen vaatimustasosta, arvioinnin kriteereistä sekä vaihtoehtoisista suoritustavoista ottaen huomioon myös ohjeet esteettömyyden edistämiseksi.

Jokaisen opettajan velvollisuutena on pitää huolta, että opintosuoritusten arviointi antaa opiskelijalle tietoa oppimisesta ja osaamisen kehittymisestä. Tämä edellyttää, että opiskelija saa suorituksestaan jollakin opintosuoritukseen soveltuvalla tavalla myös muun palautteen kuin arvosanan.

Jokainen opettaja on velvollinen huolehtimaan, että hänen hyväksymänsä opintosuoritukset rekisteröidään §:n 42 määrittämällä tavalla.

17 § Opiskelijan velvollisuudet

Jokainen opiskelija kantaa itse vastuun opinnoistaan ja edistää omalla toiminnallaan niin omaa kuin muidenkin oppimista.

Jokainen opiskelija on velvollinen antamaan palautetta saamastaan opetuksesta.

Jokainen opiskelija pyrkii edistämään opintojaan sen henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman mukaisesti, jonka hän on yhteistyössä HOPS-ohjaajan kanssa tehnyt.

Jokainen opiskelija perehtyy opetukseen liittyviin käytännön ohjeisiin ja aikatauluihin sekä noudattaa niitä. Opiskelija osoittaa muutenkin toiminnallaan arvostavansa ja kunnioittavansa opettajiensa tekemää opetus- ja tutkimustyötä. Opettajien tekemän työn arvostukseen kuuluu, ettei opiskelija luntaa, käytä opiskelijatovereidensa tuotoksia ominaan eikä muutenkaan harjoita plagiointia tai muuta vilppiä.

Jokainen opiskelija on vastuussa siitä, että hän osallistuu niille kursseille tai niihin kuulusteluihin, joihin hän on etukäteen ilmoittautunut. Jos osallistuminen pakottavasta syystä on peruutettava, tästä tulee hyvissä ajoin ilmoittaa opetuksen järjestävälle opettajalle tai yksikölle. Jos opiskelija laiminlyö ilmoituksen, hänen on sovittava opetuksen järjestävän opettajan tai yksikön kanssa uudesta osallistumismahdollisuudesta.

Opiskelijan tulee seurata opintosuoritusotteensa suoritusmerkintöjä ja varmistaa, että hänen opintosuorituksensa on rekisteröity.

6 Kuulustelujen järjestäminen

18 § Opintojen arvioimiseksi järjestettävät kuulustelut

Opintojen arviointi perustuu opetussuunnitelmassa määritettyihin osaamistavoitteisiin. Arviointi antaa opiskelijalle tietoa asetettujen osaamistavoitteiden saavuttamisesta.

Opintoja arvioidaan kirjallisilla ja suullisilla kuulusteluilla tai muulla opetussuunnitelmassa määrättyllä tavalla kuten harjoitustyöllä, esseellä, luento- tai oppimispäiväkirjalla, näyttökokeella, tasokokeella tai välikokeella.

Kuulusteluja järjestetään myös sähköisessä eTenti-järjestelmässä, jonka käytöstä annetaan erilliset ohjeet.

Arviointi voi kohdistua yksittäisen opiskelijan suorituksen asemasta myös opiskelijaryhmän suoritukseen, jos se on tarkoituksenmukaista.

Opintosuoritusten arviointiperusteet ovat julkisia ja ne on julkistettava hyvissä ajoin ennen kuulustelua.

19 § Kuulusteluun osallistumisoikeus

Yleisiä kuulustelutilaisuuksia on järjestettävä niin usein, että opiskelijoilla on mahdollisuus edetä opinnoissaan joustavasti ja säädettyjen opintoaikojen rajoissa.

Luentoihin, kursseihin, harjoituksiin ym. opetukseen mahdollisesti liittyvät kuulustelut järjestetään viimeistään opetuksen päättymistä seuraavan opetusjakson kuluessa. Uusimiseen varataan vähintään yksi mahdollisuus ja se on järjestettävä aikaisintaan viikko ja enintään kaksi kuukautta ensimmäisen kuulustelun tulosten julkistamisen jälkeen. Näitä periaatteita sovelletaan myös muihin suoritusmuotoihin kuin kuulusteluihin. Kuulusteluista ja niiden uusinoista sekä ilmoittautumistavoista on ilmoitettava opiskelijoille hyvissä ajoin.

Kuulusteluihin saavat osallistua vain läsnäoleviksi ilmoittautuneet opiskelijat, joilla on kuulustelun edellyttämä opiskeluoikeus.

Mikäli opiskelija on ilman pätevää etukäteen ilmoittamaansa syytä jäänyt pois kahdesta peräkkäisestä saman opintosuorituksen kuulustelusta, joihin hän on ilmoittautunut, hänen tulee sopia opettajan kanssa seuraavasta suoritusmahdollisuudesta ennen uutta ilmoittautumista. Sama sopimisvelvollisuus koskee opiskelijaa, jos hän on tullut hylätyksi tai hän on keskeyttänyt kaksi peräkkäistä saman opintosuorituksen kuulustelua. Tämä sääntö koskee myös sähköistä eTenti-järjestelmää. Lisäksi eTenti-järjestelmässä arvioitavaksi jätettyä opintosuoritusta saa ilmoittautua suorittamaan uudelleen vasta sen jälkeen, kun opettaja on julkistanut edellisen kuulustelukerran tulokset. Yleisiin kuulusteluihin osallistumiskertojen määrää ei kuitenkaan saa rajoittaa muutoin, kuin mitä seuraa myönnetyn opiskeluoikeuden määräaikaisuudesta.

Opiskelijalla on oikeus yrittää hyväksytyin kuulustelun arvosanan korottamista vuoden sisällä ensimmäiseen kuulusteluun osallistumisesta ja enintään kahdessa kuulustelussa, ellei kysymys ole opintojen jatkamiselle välttämättömästä arvosanan korottamisesta.

Arvosteltua ja hyväksyttyä ylempään korkeakoulututkintoon tai jatkotutkintoon sisältyvää opinnäytettä ei voi uusia. Tiedekunnan päätöksellä tämä määräys voidaan ulottaa koskemaan myös alempaan korkeakoulututkintoon sisältyvää opinnäytettä.

Jos opiskelija ei kuulustelun järjestelyistä johtuvasta syystä pysty suorittamaan kuulustelua kyseisessä tilaisuudessa, hänelle on viipymättä järjestettävä mahdollisuus uusintakuulusteluun. Riittävä syy ei kuitenkaan ole se, että hyvissä ajoin ilmoitettu kuulustelun ajankohta ei sovi opiskelijalle.

20 § Kuulustelujen valvonta

Kuulustelutalouksien järjestäjien tulee huolehtia siitä, että kuhunkin kuulustelutilaan määrätään riittävästi valvoja. Heille tulee saattaa tiedoksi valvojan vastuut.

Tiedekunnan yleisen kuulustelutalouden valvontajärjestyksen määrää tiedekunnan dekaani.

Opetusta järjestävän yksikön kuulustelun valvontajärjestyksen määrää yksikön johtaja.

Kuulusteluun osallistuvan on vaadittava todistettava valvojalle henkilöllisyytensä. Jos se ei ole mahdollista, valvoja sopii opiskelijan kanssa tavasta, jolla henkilöllisyys myöhemmin todistetaan. Jos henkilöllisyyttä ei tälläkään tavalla osoiteta, opiskelijan suoritus voidaan hylätä.

Valvojan tehtävänä on ylläpitää järjestystä kuulustelutaloudessa. Valvoja voi keskeyttää häiriötä aiheuttavan opiskelijan kuulustelun, jos häirintä aiheuttaa haittaa muille kuulusteluun osallistuville opiskelijoille.

Kuulustelutalouden päätyttyä valvojat huolehtivat vastausten toimittamisesta kuulustelutalouden järjestäjälle. Kuulustelijalla tulee olla mahdollisuus saada vastaukset viimeistään kuulustelutalousta seuraavana työpäivänä.

Jollei kuulustelija itse ole paikalla kuulustelun alkaessa, hänen tulee ilmoittaa kuulustelun järjestämisestä huolehtivan yksikön toimistoon tai kuulustelun valvojalle, mistä hänet voidaan tavoittaa tai miten mahdolliset kuulusteluun liittyvät epäselvyydet muulla tavalla voidaan selvittää.

Sähköisen eTenti-järjestelmän kuulustelua valvotaan sähköisellä kulunvalvonnalla ja tallentavalla kamera- ja äänivalvonnalla.

Sähköisen eTenti-järjestelmän kuulusteluun osallistuneella on velvollisuus tulla kutsusta todistamaan henkilöllisyytensä hänelle ilmoitetulla tavalla. Jos henkilöllisyyttä ei tällä tavalla osoiteta, opiskelijan suoritus voidaan hylätä.

21 § Kuulusteluihin ilmoittautuminen

Tiedekunnan tai muun opetusta järjestävän yksikön yleiseen kuulustelutalouteen on ilmoitettava viimeistään viikkoa ennen kuulustelutalousta. Kuulustelusta vastaavalla yksiköllä on perustellusta syystä oikeus hyväksyä myös edellä mainitusta poikkeava ilmoittautumisaika.

Kesäkuun 1 päivän ja elokuun 31 päivän välisenä aikana järjestettyihin kuulusteluihin voidaan edellyttää ilmoittautumista edellä mainittua aikaa varhaisemmin.

Kaikkiin tiedekunnissa järjestettyihin yleisiin kuulustelutalouksiin ilmoitaudutaan Korppi-järjestelmässä, paitsi jos kuulustelu järjestetään sähköisenä eTentissä.

Myöhästyneiden tai puutteellisesti täytettyjen ilmoitusten mahdollisesta hyväksymisestä päättää kuulustelija.

Ilmoittautumisvalvoite ei koske luentosarjan, kurssin tai harjoitusten väli-, loppu- tai uusintakuulustelua, ellei kuulustelija toisin määrää.

Mainitut ilmoittautumisaikat ja -tavat eivät koske sähköisen eTenti-järjestelmän kuulusteluun ilmoittautumista.

22 § Kuulustelun pituus

Tiedekunnissa järjestettävät yleiset kuulustelutaloukset kestävät neljä tuntia. Mikäli kuulustelu suoritetaan sähköisessä eTenti-järjestelmässä, kuulustelun pituus on kolme tuntia 55 minuuttia, jonka jälkeen kuulustelun suorittamista varten varattu työpiste on välittömästi vapautettava.

Kuulusteltavan kokonaisuuden mukaan muu kuin tiedekunnan yleinen kuulustelutalous voidaan määrätä lyhyemmäksi kuin neljäksi tunniksi.

Kuulusteluaika luetaan alkavaksi siitä hetkestä, jolloin kuulusteltavat näkevät kysymykset tai saavat tehtävänannon. Valvojen tulee huolehtia siitä, että kaikki kuulusteltavat näkevät kuulustelutehtävät samanaikaisesti. Sähköisessä eTenti-järjestelmässä kuulusteluaika alkaa siitä hetkestä, jolloin kuulustelua varten järjestelmään tehty aikavaraus alkaa.

23 § Kuulustelutilaan saapuminen ja sieltä poistuminen

Kuulustelun alkamisen jälkeen saapuneelle opiskelijalle valvojan tulee antaa mahdollisuus osallistua kuulusteluun, mikäli kukaan samaan kuulusteluun osallistuva ei ole poistunut salista ja mikäli siitä ei aiheudu huomattavaa haittaa.

Sähköisen eTenti-järjestelmän kuulusteluun on kirjaututtava 15 minuutin kuluessa kuulusteluun varatun ajan alkamisesta.

Kuulustelutaloudesta ei saa poistua ennen kuin puoli tuntia on kulunut kuulustelun alkamisesta. Tämä sääntö ei koske sähköisessä eTenti-järjestelmässä suoritettavaa kuulustelua.

Yli kaksi tuntia kestävässä kuulusteluissa valvonta on järjestettävä siten, että kuulusteltava voi pakottavista syistä olla valvottuna lyhyen ajan poissa kuulustelutilasta. Tämä mahdollisuus ei koske sähköistä eTenti-järjestelmää.

24 § Kuulusteluhäiriö ja kuulusteluvilppi sekä niiden ehkäiseminen

Kuulusteluun osallistuvat on pyrittävä sijoittamaan kuulustelutilaan siten, että jokaisella on työrauha eikä kuulusteltavilla ole mahdollisuutta vilppiin.

Opiskelijan, joka kuulustelussa syyllistyy vilppiin, voi valvoja välittömästi poistaa kuulustelutilasta, ja hänen suorituksensa hylätään. Opintasuoritus hylätään myös silloin, kun vilppi havaitaan vasta kuulustelun jälkeen.

Jos valvoja keskeyttää opiskelijan kuulustelun häiriön tai vilppiepäilyn vuoksi, valvoja merkitsee vastauspapereihin keskeytyksen syyn sekä sen, myöntääkö vai kiistääkö opiskelija häiriön tai vilpin. Vastauspaperit toimitetaan kuulustelijalle tavanomaiseen tapaan.

Jos kuulustelussa oleville opiskelijoille on aiheutunut häiriöstä merkittävää haittaa, kuulustelun aikaa on pidennettävä häiriön kestoja vastaavalla ajalla.

Tarkemmista toimenpiteistä vilpin ja plagioinnin ehkäisemiseksi opiskelussa ja vilpin ja plagioinnin käsittelemiseksi annetaan erilliset ohjeet.

25 § Kuulustelujen esteettömyys

Kuulustelujen järjestelyissä on esteettömyyden edistämiseksi pyrittävä kohtuullisessa määrin siihen, että mm. pitkäaikaisaairaat, vammaiset ja monenlaiset oppijat otetaan huomioon. Tämä edellyttää, että kuulustelu on järjestettävä tarkoituksenmukaisella tavalla ja että kuulustelijalla on oikeus soveltaa edellä tässä luvussa annettuja määräyksiä tilanteen edellyttämällä tavalla.

Opiskelijan on hyvissä ajoin etukäteen, mahdollisuuksien mukaan jo kuulusteluun ilmoittautuessaan, ilmoitettava kuulustelusta vastuussa olevalle yksikölle tai opettajalle omista yksilöllisistä tarpeistaan.

26 § Kuulustelutilaisuudessa sallitut välineet

Ellei esimerkiksi esteettömyyden varmistamiseksi tai kuulustelun erityisluonteen vuoksi ole opiskelijan kanssa toisin sovittu, opiskelija saa ottaa kuulusteluun vain henkilöilystodistuksen, kirjoitusvälineet, välttämättömät lääkkeet ja eväät.

Sähköisen eTentti-järjestelmän kuulusteluun opiskelija saa viedä vain välttämättömät lääkkeet sekä kuulusteluun tarvittavat kertakäyttötunnukset.

Kuulustelussa ei saa pitää matkapuhelinta, muita viestintälaitteita tai tiedon tallennukseen käytettäviä välineitä.

27 § Kuulusteltavan kirjallisuuden saatavuus

Tiedekuntien opetussuunnitelmissa on selkeästi ilmoitettava kuulusteltavan kirjallisuuden tunnistetiedot, jotta opiskelijat löytävät tarvitsemansa materiaalin.

Esittäessään uusia kuulusteltavia kirjoja opetussuunnitelmaan opetusta järjestävän yksikön on varmistettava, että teoksia on saatavilla. Yksikön on myös varmistettava Jyväskylän yliopiston kirjaston kanssa, että uusi kirjallisuus saadaan opiskelijoiden käyttöön opetussuunnitelman tullessa voimaan.

Edellisessä opetussuunnitelmassa olevaa kirjallisuutta voidaan käyttää kuulusteluissa vähintään sen kalenterivuoden loppuun, jolloin uusi opetussuunnitelma tulee voimaan.

28 § Opintasuoritusten kieli

Yliopiston opetus- ja tutkintokieli on suomi. Opetussuunnitelmissa voidaan määrätä myös muun kuin suomen kielen käyttämisestä opetus- ja tutkintokielenä ja opintasuorituksissa.

Suomen- tai ruotsinkielisen opetussuunnitelman mukaisesti opiskelevalla opiskelijalla on sekä kirjallisissa että suullisissa kuulusteluissa ja muissa opintasuorituksissa oikeus käyttää suomen tai ruotsin kieltä, ellei tähän oikeuteen ole ensimmäisen momentin perusteella tehty rajoituksia. Osallistuessaan vaihtoehtoisena suoritusastana tarjottuun tai tutkintoon valinnaisena opintojaksena sisällytettävään muunkieliseen opetukseen opiskelijalta voidaan kuitenkin aina edellyttää kyseisen kielen käyttöä opintasuorituksissa.

Kansainvälisillä vaihto-opiskelijoilla on oikeus käyttää opintasuorituksissa englannin kieltä, ellei opetussuunnitelman toteuttaminen muuta edellytä.

Suomen- tai ruotsinkielisen opetussuunnitelman mukaisesti opiskeleva opiskelija voi oppiaineen professorin tai pääedustajan suostuksella kirjoittaa alempaan tai ylempään korkeakoulututkintoon liittyvän tutkielman muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä.

Opiskelijalla on oikeus saada kuulusteluun liittyvät kysymykset ja tehtäväohjeistukset kuulustelukielellä.

Maisteriohjelmassa, joiden opetus- ja tutkintokieli on englannin kieli, myös tutkintoon sisältyvä tutkielma on kirjoitettava englannin kielellä. Suomen- tai ruotsinkielisen koulusivistyksen saaneen opiskelijan tulee kuitenkin suorittaa tutkintoasetuksen (794/2004) 10 §:n tarkoittama kypsyysnäyte (maturiteetti) koulusivistyskielellään, ellei hän ole sitä muun tutkinnon yhteydessä suorittanut.

29 § Väitöstilaisuuden kieli

Väitöstilaisuudessa käytettävän kielen määrää kustos etukäteen kuultuaan asiassa sekä väittelijää että vastaväittäjää. Väitöstilaisuuden kielen on oltava suomi tai ruotsi tai se kieli, jolla väitöskirja on julkaistu. Väitöstilaisuus voidaan pitää myös muulla kielellä, jos väittelijä suostuu siihen. Väitöstilaisuudessa voidaan myös käyttää useita kieliä, jos siitä on etukäteen sovittu.

7 Opintasuoritusten arviointi

30 § Opintasuoritusten arvioinnin yleisperiaatteet

Opetussuunnitelmassa määritetään, miten opintokokonaisuudet muodostuvat opintojaksoista.

Opintasuoritusten arviointi perustuu opetussuunnitelmissa määritettyihin osaamistavoitteisiin. Arvioinnista vastaa opintojaksosta vastuussa oleva opettaja tai opettajat.

Opintasuorituksen arvioivalla opettajalla täytyy olla tarvittava asiantuntemus.

Mikäli opiskelija on uusinnut opintasuorituksen ja saanut samasta opintasuorituksesta eri arvosanoja tai opintopistemääriä, tulee lopulliseksi opintasuoritukseksi opintopistemäärältään laajin suoritus tai jos opintopistemäärät ovat samoja, arvosanaltaan paras suoritus.

Opintasuoritusten vanhenemisen periaatteista päättää tiedekuntaneuvosto ja kieli- ja viestintäopintojen osalta kielikeskus.

Yliopisto käyttää arvosteluasteikkoja, jotka on rinnastettavissa ECTS-asteikkoon (The European Course Credit Transfer and Accumulation System).

Yleisperiaatteena on, että kaikki opintasuoritukset arvostellaan käyttäen jäljempänä yksilöityjä arvosteluasteikkoja. Vain hyvin perustelluista syistä opintasuoritus voidaan rekisteröidä hyväksyttynä ilman arvosanaa. Näitä opintasuorituksia ovat esimerkiksi harjoittelut ja tutkielman tekemistä tukevat seminaarit.

Jos opiskelija on opintasuoritusta tehdessään syyllistynyt plagiointiin tai muuhun vilppiin, opintasuoritus on hylättävä, koska sen perusteella ei voida arvioida opiskelijan osaamista.

31 § Opintasuoritusten arvosteluasteikot

Opintasuoritusten arvostelussa käytettäviä arvosteluasteikkoja ovat:

- numeerinen asteikko 0-5
- arvosteluasteikko kiittäen hyväksytyt – hyväksytyt – hylätty

Eri opintasuoritusten arvostelussa käytettävät arvosteluasteikot on esitettävä opetussuunnitelmissa.

Numeerisen arvosteluasteikon vastaavuudet ja numeerisen asteikon sanalliset vastineet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Numeerinen asteikko	Sanallinen asteikko	ECTS-asteikko	ECTS:n sanallinen asteikko
5	Erinomainen (E)	A	Excellent
4	Kiitettävä (K)	B	Very good
3	Hyvä (H)	C	Good
2	Tyydyttävä (T)	D	Satisfactory
1	Välttävä (V)	E	Sufficient
0	Ei hyväksytyt	FX, F	Fail

32 § Arvosteluasteikkojen soveltaminen

Numeerisen arvosteluasteikon rinnalla voidaan käyttää niiden sanallisia vastineita.

Arvosteluasteikkoa voidaan käyttää vain lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvostelussa.

Opintokokonaisuudet (perusopinnot, aineopinnot ja syventävät opinnot) arvostellaan erikseen käyttäen numeerista asteikkoa.

Ylempään korkeakoulututkintoon kuuluvaa tutkielmaa ei lueta osaksi opintokokonaisuutta, kun lasketaan opintokokonaisuuden arvosana. Tutkintotodistukseen merkitään syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman nimi, laajuus ja arvosana.

Opintokokonaisuuksien arvosanat lasketaan osasuoritusten opintopisteiden painotettuna keskiarvona käyttämällä kahteen desimaaliin pyöristettyjä keskiarvoja. Opintokokonaisuuden arvosana määräytyy näiden keskiarvojen perusteella seuraavasti:

- 1,00 – 1,49 = 1
- 1,50 – 2,49 = 2
- 2,50 – 3,49 = 3
- 3,50 – 4,49 = 4
- 4,50 – 5,00 = 5

Mikäli opintasuoritukselle ei ole annettu arvosanaa, sitä ei oteta huomioon opintokokonaisuuden arvosanaa laskettaessa.

Opintokokonaisuuden sisältöä tai arvosanaa ei voi muuttaa sen jälkeen, kun tutkinto on myönnetty.

33 § Opintojen hyväksilukeminen

Jyväskylän yliopistossa voidaan hyväksilukea sekä aiemmin suoritettuja opintoja että muuten hankittua osaamista. Opintojen ja muuten hankitun osaamisen hyväksilukemisen täytyy aina perustua dokumentoituun näyttöön.

Hyväksilukemiset voidaan myöntää käyttäen joko opintojen korvaamista tai opintojen sisällyttämistä tutkintoon. Opintojen korvaaminen tarkoittaa, että opiskelijalle kirjataan korvattava Jyväskylän yliopiston opintojako. Sisällyttäminen tarkoittaa aiemmin suoritettujen opintojakson tai -kokonaisuuden hyväksymistä tutkintoon sellaisenaan.

Suoritettujen opintojen tai muuten hankitun osaamisen hyväksilukeminen edellyttää, että hyväksiluettavat opinnot tai muuten hankittu osaaminen vastaavat osaamistavoitteiltaan kyseisen opintojakson tai -opintokokonaisuuden tavoitteita.

Jyväskylän yliopistossa annettavasta kandidaatin- tai maisterintutkinnosta enintään puolet tutkinnon edellyttämästä laajuudesta voidaan hyväksilukea aiemmin suoritetuilla opinnoilla ja muuten hankitulla osaamisella. Hyväksiluettavien opintojen osuus voi kuitenkin olla tätä suurempi, jos ne on suoritettu muussa suomalaisessa yliopistossa ja pääosa näistä opinnoista voidaan sisällyttää tutkintoon.

Ylemmän korkeakoulututkintoon kuuluvaa tutkielmaa, lisensiaatintutkimusta tai väitöskirjaa ei voi hyväksilukea aiemmin hyväksytyllä tutkielmalla.

Muuten hankitun osaamisen hyväksilukemisessa noudatetaan tässä todetun lisäksi yliopiston antamia erillisiä aiemmin hankitun osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen periaatteita.

Tiedekuntaneuvosto voi päättää tarkentavista menettelyistä ja perusteista, joiden perusteella opiskelija saa hyväksilukea opintoja.

Kieli- ja viestintäopintojen hyväksilukemisesta päättää kielikeskus.

Opinto-ohjauksen avulla varmistetaan, että kansainväliseen opiskelijavaihtoon hakeutuvien opiskelijoiden vaihtokohteessa suorittamat opinnot voidaan täysimääräisesti hyväksilukea opiskelijan tutkintoon.

34 § Muun opintosuorituksen kuin opinnäytteen arviointi

Muun opintosuorituksen kuin syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan arvioinnin suorittaa yksi opettaja. Opintosuorituksissa, joiden arviointi edellyttää poikkeuksellisen paljon harkintaa tai joissa arvioitavien suoritusten määrä on poikkeuksellisen suuri, arviointiin voidaan käyttää useampaa arvostelijaa.

Saman opettajan tulee arvioida kaikki tiettyyn tehtävään annetut vastaukset, ellei muunlainen menettely ole erityisistä syistä perusteltu.

35 § Opinnäytteiden arviointi

Syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman, lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvioinnissa on tasapuolisen arvioinnin lisäksi varmistettava soveltuvalla tavoin myös arvioinnin puolueettomuus ja riippumattomuus.

36 § Ylemmän korkeakoulututkintoon kuuluvan tutkielman arviointi

Ylemmän korkeakoulututkintoon kuuluvan pääaineen tutkielman tarkastaa kaksi opettajaa tai muuta asiantuntijaa siten kuin tiedekuntaneuvosto tarkemmin määrää. Tutkielman tarkastajien tulee olla tohtorin tutkinnon tai tohtorin arvoon oikeuttavat opinnäytteet suorittaneita. Tästä vaatimuksesta voidaan poiketa, jos opinnäytteen arvioinnin vaatima asiantuntemus edellyttää muun kuin yliopistoon palvelussuhteessa olevan tarkastajan käyttöä. Tällöinkin tarkastajalla on oltava vähintään maisterin tutkinto tai vastaava. Toinen tarkastajista voi olla tutkielman ohjaaja.

Tutkielman tarkastajat kirjoittavat yhteisen tai erilliset lausunnot, jossa he tekevät ehdotuksen arvosanaksi. Mikäli tarkastajat ovat erimielisiä arvosanasta, kumpikin laatii oman lausunnon. Tarkastajien on annettava lausunto kuukauden kuluessa siitä, kun työ on jätetty lopullisessa muodossa tarkastettavaksi.

Ennen tutkielman arvostelua tekijälle on varattava tilaisuus vastineen antamiseen tarkastajien lausunnon.

Mikäli tekijä esittää vastineen esitetystä lausunnon tai lausunnoista, tiedekuntaneuvosto voi perustellusta syystä määrätä tutkielmalle kolmannen tarkastajan, joka tekee oman lausuntonsa arvosanaehdotuksineen.

Tutkielman tekijällä on oikeus keskeyttää tutkielman tarkastus ennen tutkielman arvostelemista.

Tiedekuntaneuvosto määrää tutkielman arvostelumenettelyistä ja arvosteluperusteista. Arvosteluperusteet on julkistettava siten, että tutkielman tekijät saavat ne etukäteen tietoonsa.

37 § Lisensiaatintutkimuksen arviointi

Lisensiaatintutkimukselle määrätään vähintään kaksi tarkastajaa siten kuin tiedekuntaneuvosto tarkemmin määrää. Tutkielman tarkastajien tulee olla vähintään tohtoreita tai tohtorin arvoon oikeuttavat opinnäytteet suorittaneita. Tutkimuksen ohjaaja ei voi toimia tutkielman tarkastajana.

Lisensiaatintutkimuksen tarkastajien tulee kahden kuukauden kuluessa tehtävän saamisesta yhdessä tai erikseen antaa perusteltu kirjallinen arviointilausunto, jossa he tekevät ehdotuksen arvosanaksi. Mikäli tarkastajat ovat erimielisiä arvosanasta, kumpikin laatii oman lausunnon.

Ennen tutkimuksen arvostelua tekijälle on varattava tilaisuus vastineen antamiseen tarkastajien lausunnon.

Erimielisyystilanteessa tai mikäli tekijä esittää vastineen esitetystä lausunnosta, tutkielmalle määrätään kolmas tarkastaja, joka kahden kuukauden sisällä tehtävän saamisesta antaa oman kirjallisen lausuntonsa arvosanaehdotukseensa.

38 § Väitöskirjan esitarkastaminen

Väitöskirjakäsikirjoitukselle määrätään vähintään kaksi esitarkastajaa siten kuin tiedekuntaneuvosto tarkemmin määrää. Tutkielman esitarkastajien tulee olla vähintään dosentteja tai vastaavia. Tohtori voi kuitenkin olla toisena tarkastajana edellyttäen, että hänellä on erityisiä ansioita tarkastettavan tutkimuksen alalta.

Väitöskirjan ohjaaja ei voi toimia esitarkastajana. Vähintään yhden esitarkastajan täytyy olla muualta kuin Jyväskylän yliopistosta.

Väitöskirjan tekijälle on varattava tilaisuus esittää huomautuksensa esitarkastajien valinnasta.

Esitarkastajien tulee tiedekuntaneuvoston määräämässä ajassa tehtävän saamisesta joko yhdessä tai erikseen antaa perusteltu kirjallinen lausunto, jossa ehdotetaan luvan myöntämistä väitöskirjan julkiseen tarkastukseen tai sen epäämistä. Esitarkastajan ehdotus luvan myöntämisestä ei saa perustua hänen esittämiinsä korjausehdotuksiin eli olla ehdollinen. Esitarkastajien lausunnon antamisen määräaika ei saa ilman erityistä syytä olla kolmea kuukautta pidempi. Tiedekunnan dekaani voi perustellusta syytä myöntää lisäaikaa esitarkastuksen jatkumiselle yli tiedekuntaneuvoston määräämään ajankohdan.

Väittelijälle on varattava tilaisuus vastineen antamiseen esitarkastajien lausunnosta, ennen kuin luvasta julkiseen tarkastukseen tehdään päätös.

Mikäli väittelijälle ei myönnetä lupaa julkiseen tarkastukseen, esitarkastusmenettely raukeaa.

Väittelijä voi pyytää uutta esitarkastusta, kun väitöskirjakäsikirjoituksen on tehty hylkäävissä esitarkastuslausunnoissa tarkoitettuja tai muita muutoksia ja työn ohjaaja puoltaa uutta esitarkastusmenettelyn käynnistämistä.

Saatuana luvan julkiseen tarkastukseen väittelijän on huolehdittava tiedekunnan antamien tarkentavien ohjeiden mukaisesti, että väitöskirja joko painettuna tai muulla tavalla on julkisesti nähtävillä vähintään 10 päivää ennen väitöskirjan julkista tarkastamista. Dekaaani voi etukäteen tehdystä kirjallisesta hakemuksesta lyhentää nähtävillä oloaikaa vähintään viideksi päiväksi.

39 § Väitöskirjan julkinen tarkastaminen

Väitöskirjan julkiseen tarkastustilaisuuteen määrätään yksi tai kaksi vastaväittäjää siten kuin tiedekuntaneuvosto tarkemmin määrää. Vastaväittäjän tulee olla tohtorin tutkinnon tai tohtorin arvoon oikeuttavat opinnot suorittanut. Vastaväittäjän tulee myös, mikäli mahdollista, olla jonkin yliopiston professori tai dosentti. Vastaväittäjän päätöksen on otettava huomioon Jyväskylän yliopistossa. Väitöskirjan ohjaaja ei voi toimia vastaväittäjänä. Väittelijälle on varattava tilaisuus esittää huomautuksensa vastaväittäjien valinnasta.

Tiedekuntaneuvosto määrää väitöstilaisuuden kustokseksi jonkun tiedekunnan professorin tehtävässä toimivista tai jonkun yliopistoon palvelussuhteessa olevista tiedekunnan dosenteista. Kustoksen tehtävänä on perehdyttää vastaväittäjä/t tiedekunnan väittelytapaohjeisiin ja pitää huolta, että erityisesti ulkomaalaiset vastaväittäjät perehdytetään suomalaisiin väitöskirjakäytänteisiin sekä käytössä oleviin arvosteluasteikkoihin ja arvosanan määräytymisperusteisiin.

Väitöskirjan julkinen tarkastus alkaa väittelijän pitämällä aihetta koskevalla esittelyllä (lectio praecursoria), joka saa kestää enintään 20 minuuttia. Tämän jälkeen vastaväittäjä esittää huomautuksensa väitöskirjasta. Vastaväittäjä saa käyttää tarkastukseensa enintään neljä tuntia. Tämän jälkeen muille annetaan mahdollisuus esittää väitöskirjasta omat huomautuksensa. Väitöskirjan julkinen tarkastus saa kestää enintään kuusi tuntia. Jos tarkastus vie runsaasti aikaa, kustos ilmoittaa tausta.

Tarkemmat määräykset väitöskirjan julkisen tarkastustilaisuuden järjestelyistä annetaan tiedekunnan erillisissä ohjeissa.

40 § Väitöskirjan arviointi

Vastaväittäjän/en tulee kuukauden kuluessa väitöstilaisuudesta antaa tiedekuntaneuvostolle yhteinen tai erilliset perustellut kirjalliset arviointilausunnot väitöskirjasta, jossa nämä esittävät oman ehdotuksensa väitöskirjalle annettavasta arvosanasta tai arvolauseesta.

Tiedekunnan on tarkemmassa ohjeistuksessaan varmistettava, että tiedekuntaneuvosto saa väitöskirjan hyväksymistä ja arviointia varten myös tiedon esitarkastajien, kustoksen ja oppiaineen pääedustajan näkemyksestä arvosanaksi tai arvolauseeksi. Tiedekunta voi myös nimetä erityisen arviointilautakunnan, joka tekee tiedekuntaneuvostolle esityksen väitöskirjan arvioinnista kuultuaan edellä mainittuja henkilöitä. Kustos laatii tiedekuntaneuvostolle selostuksen väittelijän puolustautumisesta väitöstilaisuudessa, joka myös otetaan huomioon väitöskirjan arvioinnissa.

Ennen väitöskirjan arviointia tekijälle on varattava mahdollisuus vastineen antamiseen vastaväittäjän/en lausunnoista ja arvosana- tai arvolause-esityksestä.

8 Kuulustelujen tulosten julkistaminen ja palaute

41 § Tulosten julkistaminen

Kuulustelujen ja niihin verrattavien opintosuoritusten tulokset on ilmoitettava kuulusteluun osallistuneille kahden viikon kuluessa suorituksesta tai siitä määräajasta, johon mennessä essee, luentopäiväkirja tai muu vastaava kirjallinen suoriutus

on tullut jättää tarkastajalle. Kuulusteltavalle on ilmoitettava tulosten julkistamistapa ja -paikka. Sähköisessä eTentti-järjestelmässä suoritettujen kuulustelujen tulokset on ilmoitettava kolmen viikon kuluttua suorituksesta. Tässä säädettyistä määräajoista riippumatta tulokset on sähköistä eTentti-järjestelmää lukuun ottamatta julkistettava hyvissä ajoin ennen mahdollista saman kuulustelun uusintatilaisuutta. Kesäkuun 1. päivän ja elokuun 31. päivän välisenä aikana järjestettyjen kuulustelujen tulokset voidaan kuitenkin tiedekunnan päätöksestä julkistaa kahta viikkoa pidemmän ajan kuluttua.

Kuulustelujen julkistamisen määräajoista dekaani tai erillislaitoksen johtaja voi erityisestä syystä myöntää poikkeuksen. Kuulustelun tulos on kuitenkin ilmoitettava tällaisessakin tapauksessa kuukauden kuluessa suorituksesta. Määräajasta poikkeamisesta on ilmoitettava viimeistään kymmenen päivän kuluessa suorituksesta.

Tuloksia julkistettaessa ilmoitetaan hyväksytytjen nimet tai vaihtoehtoisesti opiskelijanumerot, arvosana sekä hylättyjen lukumäärä. Tuloksen allekirjoittaa opintojaksosta vastuussa oleva opettaja tai opettajat. Kuulustelun järjestäjä on velvollinen säilyttämään tiedot opintosuoritusten arvioinneista.

Tuloksia julkistettaessa ei saa ilmoittaa kuulusteltavien henkilötunnusta. Tuloksia ei saa julkistaa verkkosivulla, ellei niille pääsy ole rajattu vain yliopistoyhteisön jäsenille.

42 § Tulosten rekisteröinti

Tulosten julkistamisen jälkeen opintosuoritukset on vietävä rekisteriin viipymättä. Opintosuoritusten tulee olla rekisterissä viimeistään viikon kuluttua tulosten julkistamisesta.

43 § Kuulusteluista annettava palaute

Opintojaksosta vastuussa olevan opettajan tai opettajien on opintosuoritukseen soveltuvalta tavalla annettava palautetta kuulusteluun tai siihen rinnastettavaan opintosuoritukseen osallistuneille joko yksilöllisesti tai ryhmässä vaarantamatta mitään on säädetty tai määrätty opintosuoritusten julkisuudesta.

Opiskelijalla on arvostelun tuloksien lisäksi oikeus saada tieto julkistettujen arviointiperusteiden soveltamisesta opintosuorituksensa. Hänelle on myös varattava tilaisuus tutustua arvioituun kirjalliseen tai muuten tallennettuun opintosuoritukseen ja hänellä on oikeus saada omalla kustannuksellaan jäljennös suorituksestaan.

Jos tulokset ilmoitetaan Korppi-järjestelmässä tai muulla tavoin henkilökohtaisesti opiskelijalle, kuulustelijan on varmistettava, että kaikki samaa opintosuoritusta samassa kuulustelussa suorittaneet opiskelijat saavat vähintään tiedon annettujen arvosanojen jakaumasta.

9 Opintosuoritusten julkisuus ja niiden säilyttäminen

44 § Opintosuoritusten julkisuus

Opintosuoritusten julkisuudesta on voimassa mitä laissa viranomaisen toiminnan julkisuudesta (621/1999) säädetään.

Viranomaisen toiminnan julkisuudesta säädetyn lain 28§:n mukaan luvan tietojen saamiseen opintosuorituksista opetus- ja tutkimustarkoituksiin antaa tiedekunnan dekaani tai erillislaitoksen johtaja. Mikäli lupa koskee useampaa tiedekuntaa tai erillislaitosta, luvan antaa hallintokeskus.

Opinnäytteet ovat tutkintojen osia, joiden tulee olla avoimesti arvioitavissa. Tästä syystä opinnäytetietoihin ei tule sisällyttää salassa pidettävää aineistoa. Opinnäytteet ovat julkisia heti, kun ne on hyväksytty.

Jos opinnäytteen tekijä saa rahoitusta yliopiston ulkopuoliselta taholta, esimerkiksi yksityiseltä yritykseltä, varsinaiseen työhön ei saa sisällyttää liike- tai ammattisalaisuuksia, vaan ne on jätettävä työn tausta-aineistoon.

45 § Kuulusteluvastausten, opintosuoritusten ja palautteen säilyttäminen

Ajantasaiset säädökset koulutukseen liittyvien asiakirjojen säilytyksestä sisältyvät yliopiston arkistonmuodostussuunnitelmaan.

Kirjalliset ja muulla tavoin tallennetut opintosuoritukset on säilytettävä vähintään vuoden ajan tulosten julkistamisesta. Seminaariesitelmät ja harjoitusaineet säilytetään kahden vuoden ajan niiden valmistumisesta. Kypsyyskokeet (maturiteetit) säilytetään viiden vuoden ajan.

Kandidaatin tutkintoon kuuluva tutkielma säilytetään viiden vuoden ajan tutkielman hyväksymisestä.

Opiskelijapalautteet säilytetään vähintään kymmenen vuotta opetukseen liittyvän palautteen antamisesta. Opiskelijapalautteesiakirjat eivät julkisuudesta annetun lain nojalla ole viranomaisten julkisia asiakirjoja, vaan ne ovat sisäistä käyttöä varten hankittuja asiakirjoja.

Syventäviin opintoihin kuuluvat pääaineen tutkielmat, lisensiaatintutkimukset ja väitöskirjat säilytetään pysyvästi.

10 Opintojen ohjaus

46 § Opiskelijan oikeus opintojen ohjaukseen

Jokaisella yliopiston opiskelijalla on oikeus saada opintojen ohjausta ja neuvontaa opiskelun kaikissa vaiheissa.

47 § Henkilökohtaiset opiskelusuunnitelmat

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS) on opiskelijan itselleen laatima suunnitelma opintojen sisällöistä, laajuudesta ja kestosta. HOPS laaditaan opetussuunnitelman pohjalta.

Jokainen 1.8.2005 tai sen jälkeen opintonsa aloittanut perustutkintoa suorittava opiskelija laatii henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman Korppi-opintotietojärjestelmän eHOPS-työkalua käyttäen. Muut opiskelijat laativat opiskelusuunnitelmansa tiedekunnan määräämällä tavalla.

Opetusta järjestävät yksiköt nimeävät henkilökunnastaan HOPS-ohjaajat, jotka tukevat opiskelijoita opiskelusuunnitelmien teossa. Opiskelijatutorit voivat toimia ainoastaan apuna uusien opiskelijoiden opiskelusuunnitelmien teon alkupreparaatiossa. Opetusta järjestävät yksiköt huolehtivat siitä, että ohjaajia on riittävästi, että heillä on riittävät tiedolliset valmiudet tehtäviinsä ja että heidän yhteystietonsa ovat helposti saatavilla.

Yksiköiden pedagogisten johtajien vastuulla on, että henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman käyttöä kehitetään yksiköissä siten, että se tukee opiskelijan opiskeluvaihtojen tekemistä ja opintojen sujuvaa etenemistä suunnitellussa aikataulussa.

HOPS-ohjaaja käy henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman opiskelijan kanssa lävitse aina, kun opiskelusuunnitelmaa olennaisesti muutetaan tai tarkistetaan. Ohjauskeskustelun tarve selvitetään jokaisen läsnä olevan opiskelijan kanssa kerran vuodessa ja tästä tehdään merkintä Korppi-järjestelmään.

48 § Tutkielmien ja muiden oppinnäytteiden ohjaus

Jokaisella pääaineen syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman tai lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan tekijällä on oltava vähintään yksi tiedekunnan tai laitoksen määräämä henkilökohtainen ohjaaja, joka toimii vastuullisena ohjaajana. Vastuullisella ohjaajalla on oltava tohtorin tutkinto tai tohtorin arvoon oikeuttavat oppinnäytteet suoritettuina.

Ohjauksen jatkuvuuden varmistamiseksi tekijälle on ohjaajan vaihtuessa määrättävä uusi vastuullinen ohjaaja. Ohjaaja vaihdetaan kuitenkin vain pakottavista syistä.

Vastuullisen ohjaajan lisäksi tutkielman tai muun oppinnäytteen tekijällä voi olla myös muita ohjaajia. Heillä on oltava vähintään samantason tutkinto kuin minkä saamisen tehtävä tutkielma tai muu oppinnäyte tähtää.

Opetusta järjestävillä yksiköillä tulee olla ajantasaiset luettelot tässä tarkoitettujen oppinnäytetöiden ohjaajista.

Oppinnäytetöiden aiheita hyväksyessä ja tohtoriopiskelijoita valittaessa opetusta järjestävien yksiköiden tulee pyrkiä varmistamaan, että opiskelijat voivat saada asiantuntevaa ohjausta koko työn keston ajan.

Tutkielman ja muun oppinnäytteen menestyksellinen tekeminen edellyttää, että tekijä yhdessä ohjaajan kanssa suunnittelee työn tavoitteet sekä työn etenemisen aikataulun. Samalla on sovittava, miten paljon ohjaukseen käytetään aikaa ja miten ja missä vaiheissa ohjaaja antaa palautetta. Syntynyttä yhteisymmärrystä on pidettävä ohjaussopimuksena, jonka noudattamiseen kumpikin sitoutuu.

Jokainen tutkielman tai muun oppinnäytteen tekijä on oikeutettu saamaan tarpeellisen määrän ohjausta. Oppinnäytteen tekijä on kuitenkin ensisijaisesti vastuussa työn valmistumisesta ja sen laadusta.

Lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan ohjaajan ja oppinnäytteen tekijän on vähintään kerran vuodessa käytävä ohjauskeskustelu, josta jatko-opiskelija laatii kirjallisen raportin Korppi-järjestelmään. Raportin ja ohjauskeskustelun perusteella ohjaaja arvioi, ovatko opiskelijan jatko-opinnot edenneet. Ohjaajan velvollisuus on tehdä arvioinnin perusteella merkintä Korppi-järjestelmään.

11 Opintosuoritusten arviolua koskeva oikaisumenettely

49 § Oikaisupyyntö

Opiskelija, joka on tyytymätön muun opintosuorituksen kuin syventävien opintojen tutkielman, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan arviolua, voi pyytää siihen suullisesti tai kirjallisesti oikaisua arviolun suorittaneelta opettajalta. Oikaisupyyntö on tehtävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta oikaisujalla on ollut tilaisuus saada arviolun tulokset sekä arvioluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa.

Oikaisupyyntö johdosta tehtyyn päätökseen tyytymätön voi saattaa asian tiedekunnan tutkintolautakunnan tai erillis- ja palvelulaitoksen johtajan käsiteltäväksi 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut päätöksestä tiedon.

Opintosuorituksen hyväksilukemista koskevaan päätökseen sovelletaan yllä mainittua oikaisumenettelyä.

Syventävien opintojen tutkielman, lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvioluun pyydetään kirjallisesti oikaisua yliopiston tutkintolautakunnalta 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta oppinnäytteen tekijällä on ollut tilaisuus saada arvioluperusteet ja arviolun tulokset tietoonsa.

50 § Tutkintolautakunta

Yliopistossa on rehtorin neljän vuoden toimikaudeksi asettama tutkintolautakunta, joka käsittelee syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman, lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvioluun liittyvät oikaisupyyntö. Rehtori määrää tutkintolautakunnan puheenjohtajan, muut jäsenet ja kaikille heille henkilökohtaiset varajäsenet siten kuin yliopiston johtosäännössä säädetään.

Tiedekuntien tutkintolautakunnat asettaa dekaani kahdeksi vuodeksi siten kuin yliopiston johtosäännössä määrätään.

Tutkintolautakuntien tulee huolehtia siitä, että oikaisupyynnöt tulevat käsitellyiksi kohtuullisessa ajassa ja että näistä annetaan perusteltu kirjallinen päätös.

Asianosaiselle on ennen asian ratkaisemista varattava tilaisuus antaa selityksensä sellaisista selvityksistä, jotka voivat vaikuttaa asian ratkaisuun.

12 Kypsyysnäytteet

51 § Kypsyysnäytteet ja niiden tarkoitus

Opiskelija kirjoittaa kypsyysnäytteen (maturiteetin) sekä kandidaatin- että maisterintutkinnossa.

Kypsyysnäytteessä opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä tutkintoa varten tekemänsä tutkielman aihepiiriin ja akateemisen kirjoitustyylin hallintaan. Tämän lisäksi suomen- tai ruotsinkielisen koulusivistyksen saanut opiskelija osoittaa kielitaitonsa siinä kielessä, jolla on saanut koulusivistyksensä. Englanninkielisten maisteriohjelmien opiskelija, joka on saanut koulusivistyksensä suomen tai ruotsin kielellä, voi kuitenkin pykälän 28 mukaisesti kirjoittaa kypsyysnäytteensä englannin kielellä, jos hän on aiemmin kirjoittanut kypsyysnäytteen koulusivistyskielellään.

Opiskelijan kirjoittaessa kypsyysnäytteen muulla kuin koulusivistys- tai äidinkiellellään kypsyysnäytteen arvioinnissa korostuvat kaksi sen ensimmäistä tarkoitusta.

52 § Kypsyysnäytteen arviointi

Kypsyysnäytteen arvioinnin tekee sen sisällön osalta oppiaineen edustaja ja kieliasun osalta opettaja, joka on suorittanut kyseisen kielen syventävät opinnot. Jos opiskelija on jo pykälän 51 mukaisesti osoittanut suomen tai ruotsin kielen taitonsa kandidaatin- tai maisterintutkinnossa kirjoittamallaan kypsyysnäytteellä, maisterintutkinnossa kirjoitetun kypsyysnäytteen voi tarkistaa niin sisällön kuin kieliasun osalta oppiaineen edustaja.

Kypsyysnäyte arvostellaan kaksipuolisella asteikolla hyväksyty/hylätty. Hyväksyminen edellyttää, että kypsyysnäyte on hyväksytty niin sisällön kuin kieliasun puolesta.

13 Voimaantulo ja siirtymäsäännökset

53 § Voimaantulo

Tämä tutkintosääntö tulee voimaan 1.8.2010 ja sillä kumotaan aikaisempi hallituksen 20.5.1998 hyväksymä opintosuoritusjohtosääntö siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen.

Tulosten julkistamista (41 §) sekä eTentti-järjestelmää koskevat säädökset (18-23, 26 §) astuvat voimaan välittömästi, kun tutkintosääntö on hyväksytty.

54 § Siirtymäsäännökset

Opetussuunnitelmiin sisällytettävät osaamistavoitteet edellytetään ensimmäisen kerran siinä vaiheessa, kun tiedekunnat hyväksyvät uudet opetussuunnitelmat tämän tutkintosäännön voimaantulon jälkeen.

Tässä tutkintosäännössä mainitut arvosteluasteikkoja koskevat säädökset astuvat voimaan viimeistään siinä vaiheessa, kun tiedekunnat hyväksyvät uudet opetussuunnitelmat tämän tutkintosäännön voimaantulon jälkeen.

Mikäli laitoksella on opetushenkilöstön koulutusrakenteen vuoksi kohtuuttomia vaikeuksia täyttää pykälissä 36 ja 48 mainittuja vaatimuksia syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman tarkastajista tai ohjaajista 1.8.2010 lähtien, laitoksen tulee kirjallisesti anoa siirtymäaikaa koulutusneuvostolta. Myönnetyt siirtymäajan aikana tutkielman yhtenä tarkastajana tai tutkielman vastuullisena ohjaajana voi toimia myös maisterin- tai lisensiaatintutkinnon suorittanut opettaja. Siirtymäaikaa myönnetään kerrallaan enintään kolmen vuoden ajaksi.