

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan
opinto-opas
2005–2006

ISSN 1456-0402
Jyväskylä 2005

Opinto-oppaan toimittajat

Opintoasiainpäälikkö mvs Kirsti Peltola Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Opinto-ohjeudet ja tutkinnot
Yhteiset opinnot

Amanuessi Paula Sarkkinen	Bio- ja ympäristötieteet
Amanuessi Soili Leskinen	Fysiikka
Amanuessi Marketta Maukonen	Kemia
Amanuessi Hannele Säntti-Ahomäki	Matematiikka
Amanuessi Sari Eronen	Tilastotiede

Hyvät opiskelijat,

Tervetuloa aloittamaan lukuvuoden 2005–2006 opiskelu.

Tähän opinto-oppaaseen on koottu keskeisimmät tiedot tiedekunnan antamasta opetuksesta ja opintoneuvojista. Oppaan lisäksi opetuksen suunnittelussa ovat apuna laitosten opintoneuvojat ja amanuenssit sekä tiedekunnan opintoasiainpäällikkö. Uudet opiskelijat saavat ohjausta opiskelun alkuvaiheessa myös intensiivijaksojen ja tutor-toiminnan kautta. Myös laitosten opetushenkilökunta pyrkii aina auttamaan. Olkaa rohkeita esittämään kysymyksiä ja kritiikkiä. Se auttaa myös meitä näkemään ongelmakohdat.

Luonnontieteiden ja matematiikan opiskelu on hauskaa ja antoisaa, mutta myös erittäin vaativaa ja pitkäjännitteistä työtä. Pyrimme koko ajan parantamaan luennoilla, harjoituksissa ja laboratorioissa annettavaa opetusta. Hyväkin opetus antaa kuitenkin vain valmiudet omalle opiskelulle, mikä luonnontieteissä on sittenkin menestyksen tärkein tekijä. Matematiikkaa ja luonnontieteitä ei opita ymmärtämään kuuntelemalla ja katsomalla, vaan itse tekemällä ja kokemalla.

Perusasiat, jotka opetetaan ensimmäisten opiskeluvuosien pakollisilla kursseilla, voivat tuntua helpoilta, vaikeilta tai jopa tylsiltä, kun ei heti päästä oppiaineen viimeisiin tutkimustuloksiin. Silloin on hyvä muistaa, että mitä paremmin perusasiat osaa sitä helpompaa ja antoisampaa on erikoiskurssien opiskelu.

Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa on kolme Suomen Akatemian huippututkimusyksikköä ja kaikilla laitoksilla tehdään korkeatasoista kansainvälistä tutkimustyötä, johon osallistuu lähes koko opetushenkilökunta. Tieteellinen tutkimustyö takaa yliopisto-opetuksen korkean laadun ja uusimman tiedon välittymisen viiveittä opiskelijoille. Opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua tutkimusprojekteihin ja jatkaa opiskelua aina tohtorin tutkintoon saakka.

Menestys tutkimustoiminnassa perustuu osaavaan henkilökuntaan ja laitosten kannustavaan ja avoimeen ilmapiiriin, jonka toivomme tarttuvan myös opiskelijoihin. Henkilökunnan kanssa voi tulla vapaasti keskustelemaan myös muulloin kuin vastaanottoaikoina. Yhteistyöllä voimme parhaiten kehittää opetusta ja opiskelua.

Toivotamme kaikille opiskelijoille ja opettajille hyvää ja menestyksellistä lukuvuotta!

Matti Manninen
dekaani

Pekka Koskela
varadekaani

OPINTO-OPPAAN SISÄLTÖ

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA	1
Tiedekunta, tiedekuntaneuvosto	1
Laitokset	2
Opintoneuvonta	3
Kirjasto	3
OPINTO-OIKEUDET JA TUTKINNOT	4
Opinto-oikeudet	4
Tutkinnot ja tutkinnon uudistus	5
Arvostelun oikaisupyynnöt	11
Valmistuminen ja todistukset	12
Opintojen suunnittelu, opetus- ja opiskelutavat	12
Aiemmin suoritettut opinnot ja korvaavuudet	15
YHTEISIÄ OPINTOJA	16
Kieliopinnot	16
Valinnaiset kieliopinnot	19
Viestintäopinnot	21
Erillisiä kursseja	
AINEENOPETTAJAN PEDAGOGISET OPINNOT	22
Aineenopettajan pedagogiset opinnot	22
Aineenopettajan koulutuksen jaksokuvaukset	25
KOULUTUSYHTEISTYÖ	32
Yhteistyösopimukset	32
NANOTIETEIDEN MAISTERIOHJELMA	33
UUSIUTUVAN ENERGIAN KOULUTUSOHJELMA	36
LUKUVUODEN ALUN TIEDOTUSTILAISUUKSIA	39
JAKSOT JA LOMAT LUKUVUONNA 2005-2006	39
BIO- JA YMPÄRISTÖTIETEET	40
Bio- ja ympäristötieteiden laitos	40
Biologian ja ympäristötieteiden opinnot	42
Bio- ja ympäristötieteiden tutkinnot	44
Erilliset maisteriohjelmat	56
Jatkotutkinnot	60
Ammatillinen erikoistumiskoulutus	61
Bio- ja ympäristötieteiden laitoksella annettava opetus lv 2005-2006	64
Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen opintojaksot	76
Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tenttipäivät lv 2005-2006	114

FYSIIKKA		115
	Fysiikan laitos	115
	Fysiikan opinnot	117
	Siirtymäsäännökset	118
	Tutkintovaatimukset	119
	Fysiikan kurssien suorittaminen ja opintojen arvostelu	126
	Opintojen ajoitus	127
	Tieteellinen jatkokoulutus	128
	Opetusohjelma	129
	Opintojaksot ja kurssikuvaukset	132
	Opintojaksoihin liittyvää kirjallisuutta	145
	Tentit ja välikokeet lv. 2003-2004	146
KEMIA		147
	Kemian laitos	147
	Kemian opinnot	149
	Perustutkinnot	150
	Maisteriohjelmat	153
	Kemia sivuaineena	156
	Kemian opintojen arvostelu	156
	Opintojen ajoitus	157
	Tieteellinen jatkokoulutus	158
	Kemian opintojaksot ja opetusohjelma	160
	Laboratoriodien aukioloajat	175
	Laitostentit	176
MATEMATIIKKA JA TILASTOTIEDE		177
	Matematiikan ja tilastotieteen laitos	177
	Matematiikan ja tilastotieteen opiskelusta	180
	Perustutkinnot 2005-2006	182
	Matematiikka	183
	Matematiikka sivuaineena	189
	Matematiikan opintojen arvostelu	193
	Matematiikka: opintojen ajoitus	194
	Tilastotiede	199
	Tilastotiede sivuaineena	203
	Matematiikan ja tilastotieteen opetus	205
	Tenttipäivät	224
	Matematiikan ja tilastotieteen jatkokoulutus	227
INFORMAATIOTEKNOLOGIANTIEDEKUNNAN OPETUS		229
	Tietotekniikan laitos	229
	Tietotekniikan opiskelusta	229
	Tietojenkäsittelytieteen laitos	230
	Sivuaineopinnot	231
	Informaatioteknologian opintokokonaisuudet	231
	Informaatioteknologian tiedekunnan yhteiset opinnot	235
	Tietotekniikan opinnot	239
	Tietojärjestelmätieteen ja tietojenkäsittelytieteen opinnot	243
LIITE		
	1. Jyväskylän yliopiston opintosuoritusjohtosääntö	247
	2. Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista (794/2004)	252
KARTTA		

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA

Tiedekunta, tiedekuntaneuvosto

Tiedekunnan toimisto

Käyntiosoite	Mattilanniemi D-rakennus, 1. krs	
Postiosoite	PL 35 (MaD), 40014 Jyväskylän yliopisto	
Faksi	014 260 2201	
Kotisivut	http://www.jyu.fi/tdk/matiuonnon/	
Puhelin	(014) 260 2202	
	puhelin	sähköposti
Dekaani, professori Matti Manninen	260 2362	matti.manninen@phys.jyu.fi
Varadekaani, professori Pekka Koskela	260 2706	pkoskela@maths.jyu.fi
Hallintopäällikkö Matti Pylvänäinen	260 2203	matti.pylvanainen@cc.jyu.fi
Opintoasiainpäällikkö Marja Korhonen vv. Kirsti Peltola	260 2204	mlopsiht@cc.jyu.fi
Osastosihteeri Marjukka Riikonen	260 2200	mriikone@cc.jyu.fi
Osastosihteeri Helena Nieminen (op.asiat)	260 2202	heleniem@dodomail.cc.jyu.fi
Osastosihteeri Helena Pursiainen	260 2205	sihepurs@cc.jyu.fi

Tiedekuntaneuvosto, dekaani, varadekaani, hallintopäällikkö, opintoasiainpäällikkö ja tiedekunnan toimiston henkilökunta hoitavat tiedekunnan yhteisiä asioita. Tiedekuntaneuvostoon valitaan vaaleilla kolmivuotiskaudeksi 18 jäsentä, joista professorijäseniä on kahdeksan, muuta opetus- ja tutkimushenkilökuntaa viisi ja opiskelijoita viisi. Nykyinen tiedekuntaneuvosto on asetettu 31.7.2008 saakka. Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tiedekuntaneuvoston kokoukset pidetään Ylistörinteellä keskiviikkoisin vähintään kerran kuussa.

Tiedekunnan työskentelyä johtaa dekaani. Dekaanin ja varadekaanin ovat sopineet työajaista, jonka mukaisesti varadekaani vastaa opintoasioista.

Tiedekuntaneuvoston ja dekaanien käsittelemät asiat valmistellaan tiedekunnan toimistossa. Tiedekuntaneuvosto päättää suurimman osan asioista hallinto- tai opintoasiainpäällikön esittelystä. Asian voi saada dekaanin tai tiedekuntaneuvoston käsiteltäväksi ottamalla yhteyttä tiedekunnan esittelijöihin tai dekaaneihin. Tiedekunnassa käsiteltävistä asioista kannattaa ottaa yhteyttä myös tiedekuntaneuvoston opiskelijajäseniin.

Tiedekuntaneuvoston käsiteltäväksi tarkoitetusta asiasta on tehtävä perusteltu esitys vähintään viikkoa ennen kokousta. Esitykset tarvittavine selvityksineen jätetään tiedekunnan toimistoon. Tiedekuntaneuvoston ja dekaanien päättämistä asioista tiedotetaan asianomaisille ja niiden toimeenpanosta huolehtii tiedekunnan toimisto. Tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjat ovat nähtävänä tiedekunnan ja laitosten toimistoissa ja ilmoitustauluilla sekä tiedekunnan kotisivuilla.

 Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tiedekuntaneuvosto 1.8.2005–31.7.2008

		Puhelin	Sähköposti
Dekaani, professori Matti Manninen	(fys)	260 2362	matti.manninen@phys.jyu.fi
Varadekaani, professori Pekka Koskela	(mat)	260 2706	pkoskela@maths.jyu.fi
Professori Raimo Alén	(kem)	260 2562	ralen@cc.jyu.fi
Professori Henrik Kunttu	(kem)	260 2552	henrik.kunttu@jyu.fi
Professori Juha Karjalainen	(bio)	260 2325	juhakar@cc.jyu.fi
Professori Jukka Maalampi	(fys)	260 2373	jukka.maalampi@phys.jyu.fi
Professori Tero Kilpeläinen	(mat)	260 2709	terok@maths.jyu.fi
Professori (mvs.) Johanna Mappes	(bio)	260 2317	mappes@cc.jyu.fi
Lehtori Jari Haimi	(bio)	260 2313	jhaimi@bytl.jyu.fi
Lehtori Annaliisa Kankainen	(til)	260 2982	kankaine@maths.jyu.fi
Erikaislaboratoriomestari Mirja Lahtiperä	(kem)	260 2663	lahtiper@cc.jyu.fi
Lehtori Rose Matilainen	(kem)	260 2611	rose.matilainen@cc.jyu.fi
Lehtori Juha Merikoski	(fys)	260 2378	juha.merikoski@phys.jyu.fi
Opiskelija Perttu Mäkinen	(fys)		pmcinen@cc.jyu.fi
Opiskelija Maija Suokas	(til)		masuokas@cc.jyu.fi
Opiskelija Sanna Niemi	(kem)		sakrniem@cc.jyu.fi
Opiskelija Ossi Nokelainen	(bio)		osjonoke@cc.jyu.fi
Opiskelija Asta Korppinen	(ymp)		asmakorp@cc.jyu.fi
(tiedekuntaneuvoston kaikki opiskelijajäsenet varajäsenineen matluopisk@lists.cc.jyu.fi)			

Laitokset

Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa on neljä laitosta: bio- ja ympäristötieteiden laitos, fysiikan laitos, kemian laitos sekä matematiikan ja tilastotieteen laitos.

Laitosten päätehtäviä ovat tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva perus- ja jatkokoulutus. Näitä tehtäviä varten laitoksissa työskentelee professoreita, lehtoreita, dosentteja, yliassistentteja, assistentteja, tutkijoita sekä tutkimuksessa ja opetuksessa avustavaa henkilökuntaa. Laitosten yhteisten ja hallintoon liittyvien asioiden hoitoa varten kullakin laitoksella on laitoksen johtaja, varajohtaja ja laitosneuvosto sekä laitosten käytännön asioiden hoitoa varten amanuenssi ja laitoksen toimisto.

Laitosneuvostot valitaan vaaleilla. Laitosneuvostoissa ovat edustettuina laitoksen professorit, muu henkilökunta ja opiskelijat. Nykyiset laitosneuvostot on asetettu 31.7.2008 saakka. Asian voi saada laitosneuvoston käsiteltäväksi ottamalla yhteyttä laitoksen johtajaan tai amanuenssiin. Laitosneuvoston jäsenet voivat tehdä esityksiä jonkin asian käsittelemiseksi myös laitosneuvoston kokouksissa. Laitosneuvostojen kokoukset on esitetty kunkin laitoksen kohdalla.

Laitoksen johtaja ja varajohtaja valitaan laitosneuvoston toimikaudeksi. Johtaja päättää mm. laitoksen hankinnoista ja varainkäytöstä, valvoo laitosneuvostossa käsiteltävien asioiden valmistelua ja toimii puheenjohtajana laitosneuvoston kokouksissa. Laitoksen johtajina toimivat tavallisesti jotkut laitoksen professoreista. Laitoksen johtajan, varajohtajan ja amanuenssin puoleen voi kääntyä kaikissa laitosta koskeissa asioissa. Opiskeluun liittyvissä käytännön asioissa laitosten amanuensseilla tai opintoneuvojilla on paras asiantuntemus.

Opintoneuvonta

Yleinen opintoneuvonta

Kaikkia Jyväskylän yliopiston opiskelijoita koskeva yleinen opintoneuvonta keskittyy opiskelijapalveluihin (<http://www.jyu.fi/tdk/hallinto/op/index.html>, Seminaarinmäki, T-rakennus, 2. krs, avoinna 9.00–15.00, puh. (014) 260 1074 ja (014) 260 1075, opiskelijapalvelut@jyu.fi) ja kansainvälisiin palveluihin (<http://www.jyu.fi/intl/>, Seminaarinmäki, T-rakennus, 2. krs, intl@jyu.fi). Opiskelijapalvelut antaa yleisneuvontaa, ottaa vastaan ilmoittautumisia, antaa opiskelutodistuksia, hoitaa opintotukiasioita, jakaa eri tarkoituksiin tarvittavia lomakkeita, hoitaa laitosten ohella opiskelija- ja opintosuoritusrekisteriä sekä vastaa näihin liittyviin tiedusteluihin.

Opintohallintopäällikkö Tuula Maijanen (tavattavissa virka-aikana, puh. (014) 260 1072, tuula.maijanen@adm.jyu.fi) antaa henkilökohtaista neuvontaa opintoja koskevissa kysymyksissä, toimii vammaisten opiskelijoiden yhdyshenkilönä ja koordinoi yliopiston uusien opiskelijoiden pienryhmäohjausta eli tutorointia.

Opintotukea koskevista asioista voi tiedustella opintotukilautakunnan sihteeriiltä Saija Kyllöselältä (puh. (014) 260 1067, opintotuki@jyu.fi).

Kansainvälisten palveluiden opintoneuvoja Taru-Mari Talaslahti (puh. (014) 260 1083, talaslah@admiral.jyu.fi) vastaa ulkomaille lähtevien opiskelijoiden neuvonnasta.

Rekrytointipalvelu ("Rekry") täydentää ohjauspalveluillaan oman ainelaitoksen antamaa oppiainekohtaista opintoneuvontaa. Rekry tarjoaa oppiainerajat ylittävää ja yhdistävää neuvontaaesimerkiksi 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 harjoitteluoajelmista. Rekryn vastaanottoaika on päivittäin klo 9-15 hallintorakennuksen (T) 2. kerroksessa huoneissa 213 ja 214. Henkilökohtaista ohjausistuntoa varten tulee varata aika uraohjaajalta: puh. (014) 260 1057 ja 260 1084. Lisätietoja: <http://www.jyu.fi/rekryointi/>

Koulutusalaakohtainen opintoneuvonta

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan yleisestä opintoneuvonnasta huolehtii opintoasiainpäällikkö (tavattavissa virka-aikana, MattiIlanniemi, MaD145, puh. (014) 260 2204, mlopsiht@cc.jyu.fi). Hän neuvoo myös hallinnollisissa kysymyksissä, kuten opinto-oikeutta ja tutkintoja käsitteleviä säännöksiä ja määräyksiä sekä oikeusturva koskevissa kysymyksissä.

Ainekohtaisten ongelmien ratkaisemisessa voi kysyä neuvoa laitosten opintoneuvojilta, amanuenssilta ja opettajilta sekä tutoreilta, uusien opiskelijoiden pienryhmä-ohjaajilta.

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan laitosten amanuenssit ja opintoneuvojat

Bio- ja ympäristötieteet, Ylistönrinne

Amanuenssi Paula Sarkkinen	YAC310.1	260 2220	bytlama@cc.jyu.fi
Yliassistentti Jari Haimi (BIO, OPE)	YAC313.2	260 2303	jhaimi@bytl.jyu.fi
Yliassistentti Kari Hänninen (YMP, YPT)	YAC115.2	260 2313	kahannin@cc.jyu.fi
Assistentti Paula Upla (BIT, KEB, MOB, SOB)	YAC214.2	260 4183	pauupla@bytl.jyu.fi
Yliassistentti Juhani Pirhonen (KAL)	YAC314.2	260 4216	jpirhon@cc.jyu.fi
Yliassistentti Jukka Suhonen (EKO)	YAC415.1	260 2308	jusuhone@bytl.jyu.fi
Yliassistentti Kalevi Salonen (LIM)	YAC315.1	260 2326	arisalon@cc.jyu.fi

Fysiikka, Ylistönrinne

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

Kemia, Ylistönrinne

Amanuessi Marketta Maukonen	E422	260 2504	maukonen@cc.jyu.fi
Yliassistentti Jouni Väliisaari	F521	260 2621	valisaar@cc.jyu.fi
Matematiikka, Mattilanniemi			
Amanuessi Hannele Säntti-Ahomäki	MaD357	260 2703	santti@maths.jyu.fi
Lehtori Ari Lehtonen	MaD374	260 2718	lehtonen@maths.jyu.fi
Tilastotiede, Mattilanniemi			
Amanuessi Sari Eronen	MaD319	260 2992	she@maths.jyu.fi
Lehtori Annaliisa Kankainen	MaD331	260 2982	kankaine@maths.jyu.fi

Kirjasto

Jyväskylän yliopiston kirjasto tarjoaa käyttöön laajat painetut ja elektroniset kokoelmat. Matemaattis-luonnontieteellisen alan kirjallisuutta on sekä Ylistönrinteen että Mattilanniemen kirjastossa. Pääkirjastossa on myös alan kirjallisuutta ja kursssikirjat löytyy 1. kerroksesta. Kirjojen tarkempi sijainti ja saatavuustiedot kannattaa tarkistaa JYKDOKtietokannasta. Elektroniseen aineistoon pääsee käsiksi esim. NELLI-tiedonhakuportaalin (<http://www.nelliportaali.fi>) kautta. Kirjasto tarjoaa myös tiedonhakupalveluita sekä koulutus- ja neuvontapalveluja. Koulutuksissa perehdytetään mm. elektronisiin lehtiin ja muihin verkkoaineistoihin. Graduklinikat auttavat graduntekijöitä ratkomaan tiedonhaun ongelmia. Verkkopalveluita voi hyödyntää myös kotikoneelta. Lisätietoja kokoelmista ja palveluista löytyy esim. kirjaston kotisivun kautta: [http:// kirjasto.jyu.fi/](http://kirjasto.jyu.fi/). Jyväskylän yliopiston pääkirjasto, Seminaarinkatu 15 (B), puh. (014) 260 3432 (neuvonta) tai (014) 260 3452 (lainaustoimisto). Mattilanniemen kirjasto, Ahlmaninkatu 2 (MaA), puh. (014) 260 3469. Ylistönrinteen kirjasto, Survontie 9, Ylistönrinne, (YK), puh. (014) 260 3477.

OPINTO-OIKEUDET JA TUTKINNOT**Opinto-oikeudet****Peruskoulutus****Pääaineen opinto-oikeus**

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijalla on oikeus suorittaa luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkinto siinä pääaineessa, jonka opiskelijaksi hänet on hyväksytty. Tutkinnon suorittamisen jälkeen opiskelija voi halutessaan jatkaa opintojensa täydentämistä tai haakea jatko-opiskelijaksi.

Pääaineen vaihto

Opintojensa aikana opiskelija voi hakemuksesta vaihtaa pääainettaan. Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan sisällä pääainetta voi vaihtaa varadekaanin päätöksellä, laitosten sisäisistä pääaineen vaihdoista päättää laitoksen johtaja. Tiedekunnan sisäisiä pääaineen vaihtoja koskevat vapaamuotoiset hakemukset, joiden liitteenä on opintosuoritusote, osoitetaan tiedekunnalle ja toimitetaan tiedekunnan toimistoon. Hakemuksia käsitellään ilman hakuaikaa.

Pääaineen vaihtoa voi haakea aikaisintaan ensimmäisen opiskeluvuoden jälkeen ja lisäksi sille on asetettu seuraavat edellytykset: Bio- ja ympäristötieteiden alalle voi haakea muilta matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan aloilta vasta, kun alkuperäisen pääaineen tai tiedekunnan jonkin muun kuin bio- ja ympäristötieteiden alan pääaineen perus- ja aineopinnot on suoritettu ja bio- ja ympäristötieteiden alan opinnoista on suoritettu biologian approbatur (ei vaadita ympäristötieteissä) ja haetun pääaineen perus- ja aineopinnot. Fysiikan, kemian, matematiikan ja tilastotieteen aloille voi haakea suoritettuaan näiden alojen perusopintokokonaisuudet.

Sivuaineiden opinto-oikeudet

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat saavat vapaasti suorittaa tiedekunnan muissa aineissa perus- ja aineopinnot, fysiikassa, kemiassa ja matematiikassa myös syventävät opinnot. Muiden tiedekuntien opiskelijat saavat vapaasti suorittaa tiedekunnassa opetettavien aineiden perus- ja aineopinnot. Biologian alan aineopintoihin (60 op / 35 ov) saatetaan joutua karsimaan.

Myös toisessa yliopistossa tai korkeakoulussa opiskeleva voi hakemuksesta saada oikeuden vierailevana opiskelijana suorittaa sivuaineopintonaan tiedekunnan opinto-kokonaisuuksia tai yksittäisiä kursseja. Oikeuden myöntää tällöin tiedekunta asianomaisen laitoksen puolelta. Hakemuksille ei ole asetettu määräaikoja. Mikäli sivuaineopintoihin hyväksyttävien määrää joudutaan rajoittamaan, käytetään harkinnan perusteena tutkinnon oppiainekokonaisuutta.

Jatkokoulutus

Jatko-opiskelijaksi voidaan hyväksyä ylempää korkeakoulututkintoa vastaavan koti- tai ulkomaisen tutkinnon suorittanut tai hakija, jolla on riittäväksi todetut vastaavat opinnot. Erityistapauksissa matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi voidaan hyväksyä luonnontieteiden kandidaatin tai vastaavan tutkinnon perusteella. Jatko-opiskelija saa oikeuden suorittaa filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon.

Tutkinnot ja tutkinnon uudistus

Tutkinnonuudistuksen lähtökohtana on ns. Bolognan prosessi. Euroopan opetusministerit allekirjoittivat Bolognassa vuonna 1999 julistuksen eurooppalaisen korkeakoulutusalueen muodostamisesta. Euroopan eri maiden kansalliset järjestelmät olivat varsin erilaisia niin tutkintorakenteiltaan, koulutusajoiltaan kuin sisällöiltäänkin. Tavoitteena oli saada aikaiseksi rakenteellisesti yhtenäisempi tutkintojärjestelmä, joka olisi houkuttelevampi Euroopan ulkopuolelta tuleville opiskelijoille ja lisäksi liikkuvuutta ja yhteistyötä Euroopan sisällä. Tavoitteisiin pyritään mm. ottamalla käyttöön selkeät ja vertailukelpoiset tutkinnot sekä kaksiportainen tutkintojärjestelmä ja opintopistejärjestelmä. Lisäksi pyritään poistamaan liikkuvuuden esteitä kehittämällä opiskelijoiden opiskelu- ja harjoittelumahdollisuuksia Euroopassa.

1.8.2005 voimaan astuneen uuden tutkintoasetuksen (liite 2) mukaan kaikki lukuvuoden 2005-06 opintonsa yliopistossa aloittavat suorittavat alemman ja ylempään korkeakoulututkinnon. Opiskelijat valitaan luonnontieteelliselle alalle suorittamaan samalla kertaa luonnontieteiden kandidaatin (LuK) ja filosofian maisterin tutkintoa (FM). Jatko-opiskelijaksi otettu voi suorittaa filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot.

Ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneet voivat valita, että tekevätkö he vanhan asetuksen mukaisen filosofian maisterin tutkinnon vai vaihtavatko tutkintojärjestelmää, ja tekevät sekä Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon että Filosofian maisterin tutkinnon uusien tutkinto vaatimusten mukaisesti. Tiedekunta on laatinut suosituksia (kts. Uuden tutkintoasetuksen mukaisiin opintoihin siirtymisessä kaudella 1.8.2005 – 31.7.2008 sovellettavia ohjeita tämän opinto-oppaan sivulta XX), kuinka opiskelijoiden kannattaisi toimia.

Tähän opinto-oppaaseen on koottu ainoastaan uudet tutkinto vaatimukset. Vanhat vaatimukset löydät lukuvuoden 2004 - 2005 opinto-oppaasta. Pidä siis oma viime lukuvuoden opinto-oppaasi tallessa! Vanhat vaatimukset löytyvät myös netistä.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto on 180 opintopisteen laajuinen alempi korkeakoulututkinto. Päätoimisesti opiskellen tutkinto on mahdollista suorittaa kolmessa lukuvuodessa. Koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle tutkintoon kuuluvien pää- ja sivuaineiden tai niihin rinnastettavien kokonaisuuksien perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen, sekä valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin. Koulutuksen tavoitteena on myös antaa edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen sekä edellytykset soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä. Koulutus perustuu tutkimukseen ja alan ammatillisiin käytäntöihin.

LuK-tutkinnon rakenne yleisesti mat.-luonnontiet. tiedekunnassa

Pääaineopinnot	vähintään 80 op
Pääaineen perus- ja aineopinnot	
Pääaineen lisäopintoja, voivat olla syventäviä opintoja	
LuK-tutkielma ja kypsyysnäyte	
Sivuaineopinnot	vähintään 50 op
Yksi perus- ja aineopintokokonaisuus 60 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 120 op. Tutkintoon voi kuulua siihen soveltuvia koti- ja ulkomaisissa yliopistoissa suoritettuja opintoja.

Filosofian maisterin tutkinto

Filosofian maisterin tutkinto on alemman korkeakoulututkinnon tai vastaavan koulutuksen pohjalta suoritettu ylempi korkeakoulututkinto, jonka laajuus on 120 opintopistettä. Maisterin opintoihin valmiudet antavan alemman korkeakoulututkinnon tai vastaava koulutuksen suorittaneen on mahdollista suorittaa filosofian maisterin tutkinto päätoimisesti opiskellen kahdessa lukuvuodessa.

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

FM-tutkinnon rakenne yleisesti mat.-luonnontiet. tiedekunnassa

Pääaineopinnot

pääaineen syventävät opinnot	vähintään 80 op
opettajaksi opiskelevilla	vähintään 60 op

Pääaineopintoihin sisältyy pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte. Tutkielman laajuus on vähintään 30 op, opettajaksi opiskelevilla 20 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.

Sivuaine- ja kieliopinnot

Ellei sivuaine- ja kieliopintoja sisälly alempaan korkeakoulututkintoon tai vastaavaan koulutukseen vähintään siinä laajuudessa, jossa ne on määritelty edellisen kohdan LuK-tutkinnon opinnoissa, ne tulee suorittaa filosofian maisterin tutkintoon. Mikäli sivuaine- ja kieliopintojen vähimmäismäärän saavuttamiseksi tarvitaan opintoja enemmän kuin 40 op, opettajalla 60 op, ei ylimenevää osaa lasketa tutkintoon vaadittaviin 120 opintopisteeseen.

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).

Jatkotutkinnot

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. Jatkokoulutukseen haettaessa pohjana on yleensä ylempi korkeakoulututkinto, mutta jatkokoulutukseen on mahdollista hyväksyä erityisestä syystä myös alemman korkeakoulututkinnon pohjalta. Maisterin tutkinnon jälkeen filosofian tohtorin tutkinnon voi suorittaa päätoimisesti opiskellen 4-5 vuoden kuluessa.

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 ja hänen tulee lisensiaatin tutkintoa varten osoittaa tutkimusalaansa hyvää tuntemusta sekä kykyä itsenäiseen ja kriittiseen tieteelliseen ajatteluun sekä laatia lisensiaatin-tutkimus. Filosofian tohtorin tutkintoa varten opiskelijan tulee osoittaa tutkimusallallaan itsenäistä ja kriittistä ajattelua sekä laatia väitöskirja ja puolustaa sitä julkisesti.

Tieteellisen jatkokoulutuksen opintojen tulee tukea tutkimustyötä. Ne ovat noin 60 opintopisteen laajuiset ja koostuvat vähintään laudatur-tasoisista pääaineen opinnoista sekä mahdollisesti muista pääainetta ja tutkimustyötä tukevista sivuaineen opinnoista. Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon perusteella jatko-opiskelijaksi hyväksytyin tulee suorittaa pääaineen laudatur-opintokokonaisuutta vastaavat opinnot. Pro gradu -tutkielman laatiminen ei kuitenkaan ole välttämätöntä.

Jyväskylän yliopiston jatkokoulutusopas löytyy sähköisenä osoitteesta <http://www.jyu.fi/tdk/hallinto/op/jatkoopas.html>.

Tutkinnon uudistuksesta

Kaikki opintonsa lukuvuoden 2005 - 2006 alusta aloittavat tekevät uuden tutkintoasetuksen mukaisen luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon ja sen jälkeen filosofian maisterin tutkinnon. Ennen tätä aloittaneet saavat itse valita siirtyvätkö uuteen tutkintojärjestelmään vai pysyvätkö vanhassa. Päätös siirtymisestä uuteen ilmoitetaan kirjallisesti, ja tämä päätös on sitova.

Vanhan asetuksen (221/1994) eli vanhojen vaatimusten mukaisia tutkintoja voi tehdä 31.7.2008 asti. Tämä on ehdoton takaraja vanhamuotoisille tutkinnoille. Tästä syystä tiedekunta on päättänyt suosittelemaan, että kaikki ne, jotka ovat aloittaneet opintonsa vuosina 2003 tai 2004 siirtyvät noudattamaan uusia tutkintovaatimuksia lukuvuoden 2005 - 2006 alusta lähtien. Myös niille, joilla on pääaineopintoja vähemmän kuin 35 ov suositellaan siirtymistä uuteen järjestelmään kuten myös kaikille niille, jotka jo tietävät etteivät opinnot valmistu 31.7.2007 tai ehdottomasti viimeistään 31.7.2008 mennessä.

Alla olevat ohjeet on hyväksytty tiedekuntaneuvostossa 13.4.2005. Ohjeisiin on koottu varsinaisten tutkinnosta toiseen siirtymiseen tarvittavien muunto-ohjeiden lisäksi kaikki tärkeimmät tutkinnonuudistukseen sekä uusiin opintoihin ja opetuksen järjestämiseen liittyvät uudet sekä muuttuvat asiat.

Uuden tutkintoasetuksen mukaisiin opintoihin siirtymisessä kaudella 1.8.2005 – 31.7.2008 sovellettavia ohjeita:

Tutkintoasetuksista ja tutkintovaatimuksista

Uusi tutkintoasetus (Asetus yliopistojen tutkinnoista 794/2004) astuu voimaan 1.8.2005. Opinnot on voitava päätoimisesti opiskellen suorittaa viidessä vuodessa (LuK tutkinto 3 vuotta, FM tutkinto 2 vuotta). Vanhan tutkintoasetuksen (Asetus humanistisista ja luonnontieteellisistä tutkinnoista 221/1994) mukaisia tutkintoja voidaan suorittaa 31.7.2008 ulottuvan siirtymäkauden aikana. Vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen järjestelmään vaihtavien opiskelijoiden aiempien opintojen mitoittamisessa ja sovittamisessa uuden tutkinnon tutkintovaatimuksiin noudatetaan jäljempänä esitettäviä siirtymäsäännöksiä.

Uudet opiskelijat

Kaikki lukuvuoden 2005-2006 alussa matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa opintonsa aloittavat uudet opiskelijat suorittavat sekä luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon (LuK) että filosofian maisterin tutkinnon (FM) uuden tutkintoasetuksen (794/2004) mukaisten tutkintovaatimusten mukaisesti. Opiskelija voidaan myös valita suorittamaan pelkästään FM -tutkinto, mikäli hänellä on sellainen alempi korkeakoulututkinto tai sitä vastaavat opinnot, jotka antavat hänelle valmiudet suoriutua ko. maisteriopinnoista. Jos toisesta yliopistosta siirtyvän opiskelijan opinnot ovat niin pitkällä, että hän ehtii suorittaa maisterin tutkinnon vanhan tutkintoasetuksen (221/1994) mukaisesti 31.7.2007 mennessä (ja ehdottomasti viimeistään 31.7.2008), suositellaan tätä vaihtoehtoa.

Opintonsa ennen lukuvuotta 2005-2006 aloittaneet

Vanhan tutkintoasetuksen (221/1994) ja vanhojen tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Kaikilla ennen lukuvuotta 2005-2006 matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa opintonsa aloittaneilla opiskelijoilla on oikeus siirtyä suorittamaan tutkinto uuden tutkintoasetuksen (794/2004). Mikäli opiskelija päättää suorittaa uuden tutkintoasetuksen mukaisen tutkinnon, hänen tulee ilmoittaa siitä kirjallisesti.

Tiedekunta suosittelee, että kaikki opintonsa vuonna 2003 tai 2004 aloittaneet opiskelijat siirtyvät suorittamaan uusien tutkintovaatimusten (794/2004) mukaisia opintoja lukuvuoden 2005-2006 alusta lähtien. Niille aikaisemmin opintonsa aloittaneille opiskelijoille, joilla pääaineopintoja on vähemmän kuin 35 opintoviikkoa tai jotka arvioivat valmistumisensa vanhojen tutkintovaatimusten mukaan epävarmaksi 31.7.2007 mennessä, tiedekunta vahvasti suosittelee siirtymistä uusien tutkintovaatimusten mukaisiin opintoihin välittömästi vuoden 2005 syyslukukauden alussa.

Niille opiskelijoille, jotka ovat varmoja siitä, että voivat saattaa opintonsa loppuun 31.7.2007 mennessä tutkinnon (ja ehdottomasti 31.7.2008 mennessä), tiedekunta suosittelee vanhan tutkintoasetuksen (221/1994) mukaisen FM-tutkinnon suorittamista.

Opintojen mitoitus

Uuden asetuksen (794/2004) mukaisten tutkintojen mitoituksena käytetään opintopisteitä. Alemman korkeakoulututkinnon (LuK) laajuus on 180 opintopistettä ja ylempään korkeakoulututkinnon (FM) laajuus on 120 opintopistettä. Perusopinnot ovat laajuudeltaan 25 op sekä perus- ja aineopintojen laajuus 60 op. Pääaineen syventävien opintojen (maisteriopintojen) laajuudet ovat matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa aineenopettajaksi opiskelevilla vähintään 60 op ja muilla maisterin tutkintoa suorittavilla vähintään 80 op. Lukuvuosina 2005-06, 2006-07 ja 2007-08 luennoitavat kurssit mitoitetaan pääsääntöisesti sekä opintopisteinä että opintoviikkoina.

Vanhan tutkintoasetuksen mukaisten opintojen muuntaminen uuteen järjestelmään

Ennen lukuvuotta 2005-2006 aloittaneen opiskelijan päätettyä kirjallisesti siirtyä tekemään tutkintoaan uuden tutkintoasetuksen (794/2004) mukaisten vaatimusten mukaisesti hänen aiemmin suorittamansa opinnot muunnetaan uusia tutkintovaatimuksia vastaaviksi. Opintojen vastaavuuksien määrittämiseksi on Jyväskylän yliopistossa tehty seuraavat periaatepäätökset, joista osa noudattelee kansallisia päätöksiä ja ohjeita:

Opinnot, joiden laajuus tutkintovaatimuksissa on syksystä 2005 alkaen määritelty sekä opintoviikkoina että opintopisteinä, sisällytetään tutkintoon tutkintoasetuksen edellyttämässä yksiköissä. Myös osalle aiemmin suoritetuille opintojaksoille voi olla erikseen määritelty sekä opintoviikot että opintopisteet.

Jos suoritettujen opintojaksojen ja -kokonaisuuksien mitoitusta ole muulla tavoin määritelty, näiden opintojen opintoviikkojen muuntamisessa opintopisteiksi käytetään kerrointa 1,8. Kerroin on Jyväskylän yliopistossa yhteisesti sovittu ja opetusministeriön 21.03.2005 antaman tutkinnonuudistuksen ja opiskelijavalintojen kehittämistä ohjeen mukainen. Kun kerrointa joudutaan käyttämään, tehdään tarvittavat pyöristykset normaalien pyöristyssääntöjen mukaisesti. Täten esimerkiksi approbatur -kokonaisuus 15 opintoviikkoa vastaa 27 opintopistettä ja cum laude approbatur -kokonaisuus 35 opintoviikkoa vastaa 63 opintopistettä, jollei mitoituksia ole muutoin määritelty.

Vastaavuuksia määritettäessä joudutaan kiinnittämään huomiota myös uusien ja vanhojen tutkintovaatimusten välisiin rakenteellisiin eroihin. Merkittävin näistä on suuri ero vanhan ja uuden LuK -tutkinnon laajuudessa. Lähtökohtana tutkintojen laajuuksien osalta on ollut se, että maisterintutkintoon tarvittavien opintojen kokonaislaajuudessa ja vaativuustasossa ei tapahdu muutosta. Vanhan järjestelmän LuK -tutkinto on 3/4 ja uuden 3/5 maisterintutkinnon kokonaisopinnoista. Ero on 45 opintopistettä, joten uuden LuK -tutkinnon suora korvaaminen vanhalla on opiskelijan kannalta kohtuutonta. Suurin osa erosta liittyy yleensä pääaineopintoihin, joista sopiva osa voidaan muuntaa maisteriopinintojen syventäviksi opinnoiksi. Samoin tavallista laajemmista sivuaineopinnoista osa voidaan sisällyttää maisterin opintojen valinnaisiin opintoihin.

Huomiota on kiinnitettävä myös opintojen sisällöllisiin vastaavuuksiin, koska uusien ja vanhojen opintojen kurssirakenteessa voi olla suuria eroja. Uuden tutkintojärjestelmän opintojen suunnittelun yhteydessä suoritettiin kaikissa aineissa ydinainesanalyysi, joka yhdessä tutkintojen mitoituksen kanssa on ollut lähtökohtana opetettavan oppisisällön jakamisessa kursseihin. Siinäkin tapauksessa, että maisterin tutkinnon oppisisällössä kokonaisuudessaan ei ole tapahtunut merkittävää muutosta, se yleensä jakautuu eri tavoin opetettaviin kursseihin. Vanhojen kurssien laajuuksien suoraviivainen muuntaminen ilman että kiinnitetään huomiota kurssien sisältöihin, voi johtaa tilanteeseen, jossa uudesta tutkinnosta jää puuttumaan oppisisällöltään tärkeitä osia. Tästä syystä on välttämätöntä tarkastella muuntamisen yhteydessä opintoja kokonaisuutena. Vaikeissa tapauksissa muuntamisen yhteydessä on opiskelijan yhdessä opinto-ohjaajan kanssa tehtävä riittävän yksityiskohtainen henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) maisterin tutkinnosta puuttuvien opintojen osalta.

Opintojen arviointi

Opinnot arvioidaan 1.8.2005 alkaen kokonaislukuasteikoilla: 0-5. Tämän lisäksi voidaan opintosuoritus arvioida: hyväksyty-hylätty. Opintokokonaisuudet arvioidaan asteikolla: välttävä – tyydyttävä – hyvä – kiitettävä – erinomainen. Kandidaatintutkielma arvioidaan hyväksyty-hylätty. Pro gradu - tutkielmien arvioinnissa käytetään seitsemäportaista asteikkoa: approbatur - lubenter approbatur - non sine approbatur - cum laude approbatur - magna cum laude approbatur - eximia cum laude approbatur – laudatur. Lisensiaatintutkielmat ja väitöskirjat arvostellaan asteikolla: hyväksyty - kiittäen hyväksyty.

Opintokokonaisuudet arvostellaan asteikolla välttävä (V) - tyydyttävä (T) – hyvä (H) – kiitettävä (K) – erinomainen (E). Arvolause määreytyy opetussuunnitelmissa ilmoitetulla tavalla laskettavasta 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

Arvosteluasteikko 0-3 vastaa arvosteluasteikkoa 0-5 seuraavasti:

3	5	erinomainen
3-, 2,5	4	kiitettävä
2+, 2, 2-	3	hyvä
1,5	2	tyydyttävä
1+, 1	1	välttävä

Vanhan tutkintoasetuksen (221/1994) mukaan tutkintoon suorittavien opintosuoritusten arvioinnit 1.8.2005 jälkeen muunnetaan automaattisesti vastaamaan asteikkoa 0-3 seuraavasti:

5	3
4	2,5
3	2

2 1,5
1 1

Opintokokonaisuuksien arviointi vanhasta järjestelmästä uuteen siirryttäessä muuntuu seuraavasti:

erinomaiset tiedot	erinomainen
hyvät tiedot	hyvä
tydyttävät tiedot	tydyttävä

Yliopiston opintosuoritusjohtosäännön (liite 1) mukaan kuulustelun tulokset on julkistettava kahden viikon kuluessa siitä, kun opettaja on saanut suoritukset arvioitavakseen. Opintosuoritusten tulee olla rekisterissä viimeistään viikon kuluessa tulosten julkistamisesta. Tutkielman tarkastajien on annettava lausuntonsa tiedekunnalle kuukauden kuluessa siitä, kun työ on jätetty lopullisessa muodossa tarkastettavaksi.

HOPS -henkilökohtainen opintosuunnitelma

Jyväskylän yliopiston hallituksen päätös sekä uuden tutkintoasetuksen taustamuistiot edellyttävät, että kaikille tutkintoaan suorittaville opiskelijoille laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma eli HOPS. HOPS laaditaan yhdessä opintoneuvojan, opettajatutorin tai vastaavan laitoksen nimeämän henkilön kanssa. Nämä nimetyt henkilöt myös hyväksyvät HOPSin. HOPSit laaditaan opiskelijoille lukuvuoden 2005-2006 aikana portaittain laitoksien ilmoittamalla tavalla. Apuvälineenä HOPSin laadinnassa tullaan pääasiallisesti käyttämään KORPPI -opiskelijatietojärjestelmän sähköistä henkilökohtaista opintosuunnitelmaa (eHOPS). Kuten edellä korostettiin, voi olla tärkeää yhdistää HOPSin laatiminen vanhojen ja uusien tutkintovaatimusten väliseen opintojen yhteensovittamiseen.

Uusi lukukausijärjestelmä

Lukuvuonna 2005-2006 Jyväskylän yliopisto siirtyy käyttämään neljän jakson lukuvuotta. Syys- ja kevätlukukausi jaetaan kahteen jaksoon. Lukuvuoden 2005-2006 osalta jaksoista ja lomista on päätetty seuraavaa:

Syyslukukausi 2005 1. jakso: 1.9. – 21.10. 2. jakso: 24.10. – 20.12.

Kevätlukukausi 2006 1. jakso: 9.1. – 10.3. 2. jakso: 13.3. – 19.5.

Pääsiäisloma 13. – 19.4.

Kesälukukausi 2006 22.5. – 31.8.2006

Kurssit voivat kestää yhden tai useamman jakson ja kurssien pituus voi olla myös lyhyempi kuin yksi jakso. Kurssit tulee pyrkiä sijoittamaan opetusohjelmaan siten, että ne täyttäisivät jakson mahdollisimman tasaisesti. Luentojen ja niihin mahdollisesti liittyvien harjoitusten tai laboratoriotöiden yms. opetusohjelma tulee suunnitella siten, ettei opetus painotu esimerkiksi jakson keskelle.

Arvostelun oikaisupyynnöt

Opintosuorituksensa arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen oikaisua suullisesti tai kirjallisesti arvostelun suorittaneelta opettajalta. Pro gradu -tutkielman, lisensiaatintutkimuksen ja väitöskirjan arvostelua koskevat kirjalliset oikaisupyynnöt osoitetaan tiedekuntaneuvostolle. Oikaisua on pyydetävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, jolloin opiskelijalla on ollut mahdollisuus saada arvostelun yksityiskohtaiset tulokset sekä arvosteluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa. Oikaisupäätökseen tyytymätön voi hakea siihen muutosta tutkintolautakunnalta 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut päätöksestä tiedon.

Jyväskylän yliopiston opintosuoritusjohtosääntö on liitteenä (liite 1).

Valmistuminen ja todistukset

Tiedekunta myöntää opiskelijan hakemuksesta todistukset luonnontieteiden kandidaatin, filosofian maisterin, filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnon suorittamisesta, kun opiskelija on suorittanut kaikki tutkintoa varten vaadittavat opinnot. Jatko-opiskelija saa tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot suoritettuaan halutessaan todistuksen filosofian lisensiaatin tutkinnosta sen jälkeen, kun tiedekunta on myöntänyt hänelle väittelyluvan.

Tutkintoa hakevan on jätettävä tutkintolomake tiedekunnan toimistoon. Tutkintoa hakiessaan opiskelijan on oltava yliopistossa kirjoilla läsnä olevana. Tutkintolomakkeita saa laitosten ja tiedekunnan toimistoista sekä opiskelijapalveluiden osoitteesta <http://www.jyu.fi/opiskelu.html>. Hakemukseen tulee liittää opintosuoritusote, johon on merkitty kaikki suoritettut opintokokonaisuudet arvosteltuina.

Malli tutkintolomakkeen täyttämiseksi on esitetty liitteessä. Tiedekunta antaa todistuksesta virallisesti oikeaksi todistettuja kopioita. Pyynnöstä tiedekunta antaa tutkintotodistuksesta myös englanninkielisen version ja kansainväliseen käyttöön tarkoitettun tutkintotodistuksen liitteen, Diploma Supplementin. Filosofian tohtorin tutkinnon suorittaneille todistuksen englanninkielinen versio annetaan aina tutkintotodistuksen mukana.

Opintojen suunnittelu, opetus- ja opiskelutavat

Opintojen suunnittelu ja henkilökohtainen opintosuunnitelma

Jyväskylän yliopiston hallituksen päätös sekä opetusministeriö edellyttävät, että kaikille tutkintoaan suorittaville opiskelijoille laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma eli HOPS. HOPS laaditaan yhdessä opintoneuvojan, opettajatutorin tai vastaavan laitoksen nimeämän henkilön kanssa. Nämä nimetyt henkilöt myös hyväksyvät HOPSin. HOPS laaditaan ensin alempaa korkeakoulututkintoa varten ja myöhemmin ylempää korkeakoulututkintoa varten.

HOPSit laaditaan opiskelijoille lukuvuoden 2005-2006 aikana portaattain laitoksien ilmoittamalla tavalla. Apuvälineenä HOPSin laadinnassa tullaan pääasiassa käyttämään KORPPI - opiskelijatietojärjestelmän sähköistä henkilökohtaista opintosuunnitelmaa (eHOPS). HOPSiin kootaan pää- ja sivuaineopinnot sekä muut pakolliset ja valinnaiset tutkintoon kuuluvat opinnot sekä opintojen aikataulusta. HOPSin laatiminen on erityisen tärkeää vanhojen ja uusien tutkintovaatimusten väliseen opintojen yhteensovittamiseen.

Opiskelijan on itse rakennettava oma, monipuolinen asiantuntijuutensa; opiskeluoikeudet yliopistossa ovat varsin laajat. Yliopistossa on valittavana myös runsaasti erilaisia opiskelutapoja. Yliopisto-opiskeluun onkin suhtauduttava alusta alkaen avoimesti ja ennakkoluulottomasti.

Koulutus muodostuu tavoitteellisista, sisällön mukaan nimetyistä opintojaksoista. Opintojaksot voivat koostua luentosarjasta harjoituksiin, kirjallisuudentistä, seminaarista, laboratoriotyöskentelystä tms. Työmäärän mittana käytetään opintopistettä, joka vastaa keskimääräisen opiskelijan noin 26,7 tunnin työpanosta. Arvioitu työmäärä sisältää annettavan opetuksen lisäksi opiskelijan oman työn osuuden. Vanhan tutkintoasetuksen opintojaksojen mitoituksessa käytetty opintoviikko taas vastaa noin 40 tunnin työpanosta.

Liian optimistisen opintosuunnitelman laatimista on syytä varoa, sillä useaa asiaa yhtä aikaa opiskeltaessa on vaara, että ei opi niistä mitään kunnolla. Varsinkin fysiikkaa ja matematiikkaa opiskeltaessa ainoastaan poikkeustapauksissa on järkevää sijoittaa viikko-ohjelmaansa enempiä kuin kahtakymmentä luento- tai laskuharjoitustuntia. Tämä näkyy ainekohtaisista malliohjelmistakin. Opintojen ajoitus suunnitelman teosta on annettu oppiainekohtaiset ohjeet, mutta on hyvä pitää mielessä seuraavat yleiset näkökohdat: Yhtä luentotuntia täydentämään tarvittavan muun työn osuus on suhteellisen suuri. Harjoitustehtävien ratkaisemiseen, muistiinpanojen selvittelyyn jne. on varattava tarpeeksi aikaa. Lukujärjestystä laadittaessa on huomattava myös kurssiin mahdollisesti sisältyvät laskuharjoitukset ja ohjaukset; näiden lukumäärä on selvitetty opetusohjelmissa; esimerkiksi matematiikan ja fysiikan ensimmäisillä kursseilla niitä on yleensä 2-4 tuntia viikossa.

Opettajiksi aikovien on syytä selvittää, miten eri opetettävien aineiden opinnot ja aineenopettajan pedagogiset opinnot on sopivinta ajoittaa.

Luennot

Luennot sisältävät tiettyyn opintojaksoon kuuluvan teoriaosan. Luentojen kuunteleminen ei riitä kurssien omaksumiseksi, puuttuuhan luennoista opiskelijan oma panos lähes täysin. Helposti omaksuttavien 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.

Eryteisesti bio- ja ympäristötieteissä on pyrkimys keskustelemaan luennointiin. Luennoilla kannattaa olla aktiivinen ja esittää kysymyksiä luennoitsijalle. Tällä tavoin mahdollisesti epäselviksi jääneet asiat selviävät ja esille tulee uusia näkökulmia.

Demonstraatiot

Demonstraatioissa opettaja esittelee esimerkiksi jotakin tutkimus- tai mittaamenetelmää, minkä jälkeen opiskelijat soveltavat ja harjoittelevat sitä.

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 luennoilla jaettu tehtäviä, joita opiskelija on ratkaissut ennen varsinaista laskuharjoitus-tilaisuutta. Harjoitustehtävien ratkaiseminen valaisee opetettuja teorioita ja luo harjaannusta tieteelliseen ajattelutapaan, jonka omaksumiseen koko opiskelu tähtää.

Kirjallisuus

Matemaattis-luonnontieteellinen kirjallisuus on enimmäkseen vieraskielistä, mutta kansainvälinen ammattisanasto ja kielestä riippumattomat kaavat helpottavat kielivaikeuksia. 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

Laboratoriotyöskentely on olennainen osa biologian, fysiikan ja kemian opiskelua. 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.

Olennainen 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 opintojen 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.

Tutkielma

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon sisältyvä tutkielma 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 ainedidaktiikkaan.

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 yleensä englannin kielellä. Opiskelija voidaan myös vapauttaa kielitaidon osoittamisesta kypsyysnäytteessä. Dekaanin päättäjä vapauttamisesta tutkielman ohjaajaa kuultuaan.

Työharjoittelu

Koulutukseen voi sisältyä pakollista tai valinnaista työharjoittelua enintään 10 opintoviikkoa siten kuin opetussuunnitelmassa tarkemmin määrätään. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa ja käyttää tieteellistä tietoa käytäntöön. Opiskelijan tulee sopia etukäteen laitoksellaan harjoittelupaikasta, -ajasta, 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 opintosuoritukseksi siten, että harjoittelun luonteesta riippuen 2-4 harjoitteluviikkoa vastaa yhtä opintoviikkoa.

Aiemmin suoritettut opinnot ja korvaavuudet

Opiskelija saa tutkintoa suorittaessaan yliopiston päätöksen mukaan lukea hyväkseen muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa korkeakoulussa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamiaan 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. Korvaavuudella tarkoitetaan aiemman opintosuorituksen "muuntamista" jonkin laitoksen opintosuoritukseksi. Sisällyttämällä tarkoitetaan sitä, että opiskelijan tutkinnossa osa aiemmista opinnoista merkitään uuteen tutkintoon sisältyviksi. Yliopistotasoiset opinnot sisällytetään tutkintoon mahdollisimman täysimittaisina. Aiemmin suoritettut opinnot on hyvä käsitellä heti opintojen alussa henkilökohtaista opintosuunnitelmaa (HOPS) laadittaessa ja hyväksyttäessä. Laitosten opintoneuvojat ja HOPSvastaavat opastavat asiassa.

Aiemmin suoritetuista opinnoista tarvitaan opintorekisteriote ja aiemmasta tutkinnosta oikeaksi todistettu kopio tutkintotodistuksesta. Yksittäisten suoritusten korvaavuuden tai sisällyvyyden ratkaisemiseen tarvitaan tapauskohtaisesti myös kuvaus suoritettujen opintojakson sisällöstä. Opiskelijan tulee valmistautua toimittamaan edellä esitetyt dokumentit ja selvitykset jo ennalta. Aiempien opintojen korvaaminen tai sisällyttäminen uuteen tutkintoon riippuu aiemman opintosuorituksen tyypistä, tasosta ja laajuudesta.

Opintosuoritusten korvaavuuksia käsittelevät tahot ovat pääsääntöisesti seuraavat:

- Opintosuoritusten korvaavuudet käsitellään sillä laitoksella, joka myös myöntää suorituksen, jota korvataan. Siten esimerkiksi kieliopintojen korvaavuus käsitellään kielikeskuksessa, taloustieteiden kurssien korvaavuus taloustieteiden tiedekunnassa ja esimerkiksi fysiikan opinnot fysiikan laitoksella.
- Tiedekunta tai laitos voi päättää aiempien opintojen sisällyttämisestä tutkintoon (erityisesti aiempien tutkintojen tai opintokokonaisuuksien osalta). Täten esimerkiksi aiempaan yliopistotasoiseen tutkintoon kuuluneet kieliopinnot voidaan sisällyttää tutkintoon dekaanin päätöksellä, jolloin korvaavuutta ei tarvitse erikseen hakea kielikeskuksesta.
- Yksittäisen kurssisuorituksen korvaavuutta haetaan suoraan kyseisen kurssin tentaattorilta (useimmiten kurssin luennoitsija). Korvaavuuksien ja sisällyvyyksien haku tulisi hoitaa henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisen tai päivittämisen yhteydessä. Jos korvattavia tai sisällytettäviä suorituksia syntyy tämän jälkeen, toimitaan laitoksilla eri tavoin.

Seuraavia periaatteita sovelletaan korvaavuuksia myönnettäessä:

Yliopistotasoiset opinnot tai tutkinto

- Aikaisemmat yksittäiset yliopistotasoiset opinnot sisällytetään tai korvataan kokonaisuudessaan, jolleivät se sisälly toiseen ylempään korkeakoulututkintoon.
- Suoritetusta korkeakoulututkinnosta soveltuvat kieli-, viestintä- ja yleisopinnot voidaan korvata tai sisällyttää uuteen tutkintoon.
- Aiemman tutkinnon suorittamisen jälkeen opintokokonaisuudeksi täydennetyt opinnot voidaan korvata tai sisällyttää sellaisenaan.
- Aiemmin suoritettujen tutkinnon minimivaatimukset ylittävät opintosuorituksia voidaan sisällyttää

Ulkomaisten tutkintojen korvaavuudet ja sisällyvyydet harkitaan tapauskohtaisesti.

Muissa oppilaitoksissa suoritettut opinnot ja tutkinnot

Myös muista kuin yliopistotasoisista opinnoista voi saada korvaavuuksia.

YHTEISIÄ OPINTOJA

Kieliopinnot

Kotimaassa suomen tai ruotsin kielellä koulusivistyksensä hankkineen luonnontieteellisen alan perustutkinto-opiskelijan on matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettava 6 op (3 ov) kieli- ja viestintäopintoja alempaan (filosofian maisterin 221/1994) tutkintoon. Näihin on sisällyttävä:

puhe- tai kirjoitusviestintää 2 op (1 ov)

toista kotimaista kieltä 2 op (1 ov) (laki 424/2003, asetus 481/2003)

vierasta kieltä 2 op (1ov)

Koulusivistyksensä ulkomailla tai Suomessa muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä saaneen opiskelijan ei tarvitse suorittaa toisen kotimaisen kielen opintoja. Opinnot voit suorittaa kursseina, tentteinä tai hakemalla korvaavuus muussa korkeakoulussa suoritetuista opinnoista.

Vuoden 2004 alusta voimaan tulleen 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 säädettyihin kelpoisuusvaatimuksiin kuuluu korkeakoulututkinto. Suomen kielen taidon opiskelija on yleensä hankkinut ja osoittanut käymällä suomenkielisen peruskoulun ja lukion ja suorittamalla yliopistossa tai korkeakoulussa suomenkielisen kypsyysnäytteen.

Toisessa kotimaisessa kielessä voi osoittaa vuoden 2004 alusta voimaan tulleen asetuksen (481/2003) mukaan tyydyttävää, hyvää tai erinomaista suullista, kirjallista ja ymmärtämisen taitoa. Yliopiston järjestämien kurssien ja kokeiden yhteydessä voi osoittaa tyydyttävän tai hyvän toisen kotimaisen suullisen ja kirjallisen kielen taidon.

Matematiikka ja luonnontieteet ovat kansainvälisiä aloja, mistä syystä vieraiden kielten taito on erittäin tärkeä tiedekunnassa opiskevalle ja tiedekunnasta valmistuvalle. Opiskeluympäristö on kansainvälinen, ja useimmiten myös tuleva työpaikka – olipa se sitten koulu, yritys, tutkimuslaitos tai yliopisto – arvostaa hyvää kielitaitoa ja vieraiden kulttuurien tuntemusta. Kielitaidolla voi vaikuttaa omaan sijoittumiseensa valmistumisen jälkeen!

TOINEN KOTIMAINEN KIELI 2 op / 1 ov (ECTS 2 cr)

Opiskelijan tulee alempaan tai ylempään korkeakoulututkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoittaa saavuttaneensa (...) ruotsin kielen taidon, joka julkisyhteisön henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1 momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta." (Asetus yliopistojen tutkinnoista 19.8.2004)

Toisen kotimaisen kielen opintojakson voit suorittaa kursseilla Akademisk svenska (2 op). Mikäli kielitaitosi on riittävä, voit myös suorittaa sen korvaavana kokeena.

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. Ilmoittautuminen vain kirjalliseen (skriftlig) osioon.

Mikäli äidinkielenä on ruotsi ota yhteyttä kirjoitusviestinnän lehtori Timo Nurmeen (tnurmi@ulc.jyu.fi).

Toisen kotimaisen kielen opintojakson voit suorittaa tiedekuntamme opiskelijoille tarkoitetuilla kielikeskuksen kursseilla (<http://kielikompassi.jyu.fi>):

Akademisk svenska / skriftlig (XRUM302), muntlig (XRUM303) 2 op / 1 ov

Ruotsin kielen kursseilla, Akademisk svenska, harjoitellaan kirjallisia ja suullisia taitoja erilaisissa arkipäivään, opiskeluun ja ammattiin liittyvissä viestintätilanteissa. Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää oman alansa kirjoitettua ja puhuttua kieltä sekä pystyy keskustelemaan ja kirjoittamaan omaan alansa liittyvistä kysymyksistä. Opiskelija laatii kirjallisen esityksen ja pitää suullisen alustuksen omaa ammattialaansa käsittelevästä aiheesta erilaisia lähteitä käyttäen.

Kurssisisältö on ainekohtaista ja harjoiteltavat taidot on sovellettu ammattialaan.

Kurssiarviointi perustuu yleiseurooppalaisen viitekehyksen arviointiasteikkoon ja valtionhallinnon virkamiehiltä vaadittavaan tutkintoon. Kurssi arvioidaan arvosanoilla tyydyttävä ja hyvä. Opiskelija pitää suullisen alustuksen omaan alansa liittyvästä aiheesta, tekee kurssiin sisältyvät itseopiskelutehtävät ja suorittaa kirjallisen kokeen hyväksytysti. Oppimista seurataan ja arvioidaan jatkuvan näytön, alustuksen ja kirjallisten töiden avulla. Itse- ja vertaisarviointia tapahtuu parin kanssa ja ryhmässä.

Lisätietoja: <http://kielikompassi.jyu.fi> (kurssilla harjoiteltavat taidot, arviointikriteerit ja itsearviointi, valmentavat ja valinnaiset kurssit, korvaava koe/ näyttökoe (esim. amk-tutkinto suoritettu), terminologian täydennys mikäli ko. kurssi jo suoritettu).

RUOTSIN KIELEN VALMENTAVAT KURSSIT – FÖRBEBERANDE KURSER

XRU0005 Ruotsin valmentava kurssi 2-3 op / 1-2 ov

Ruotsin valmentava kurssi on tarkoitettu opiskelijoille, jotka tarvitsevat harjoitusta ja tukea sekä kirjallisen että suullisen ruotsin tuottamisessa. Kurssilla kerrataan ja harjoitellaan ruotsin perusrakenteita ja sanastoa vaihtelevien rakenne-, kirjoitus- ja keskustelutehtävien avulla. Tavoitteena on vahvistaa opiskelijan taitoja käyttää kielen perusrakenteita ja sanastoa kertoessaan itsestään ja opiskelustaan.

XRU0008 Nätfärsch 2 op / 1 ov

Ruotsin valmentava verkkokurssi on tarkoitettu opiskelijoille, jotka tarvitsevat harjoitusta kieliopissa, kirjallisen ruotsin tuottamisessa sekä kuullun- ja tekstinymmärtämisessä. Kurssi suoritetaan itsenäisesti tutorin avulla. Kurssi koostuu erilaisista teksteistä, ääninäyteistä ja tehtävistä verkossa. Apuvälineenä suorittamiseen käytetään Optima-oppimisympäristöä, johon kerätään kurssin aikana tehtyjä tehtäviä ja kirjoitetaan oppimispäiväkirjaa.

VIERAAN KIELEN OPINNOT 2 op / 1 ov (ECTS 2 cr)

Vieraan kielen tutkintoon kuuluvat opinnot voi suorittaa esimerkiksi kielikeskuksen kursseilla (<http://kielikompassi.jyu.fi>). Mikäli kieli taitosi on hyvä, voit suorittaa kurssin myös korvaavalla kokeella.

Englannin kieli

Pakollisen vieraan kielen tutkintoon kuuluvat opinnot 2 op / 1 ov voit suorittaa seuraavilla tiedekuntamme opiskelijoille tarkoitetuilla englannin kielen kursseilla:

XENM001 Academic Reading 2 op / 1 ov

Status: Compulsory course for most undergraduate degrees, and also for some Master's degrees – check the requirements of your faculty below

Target group: 1st year students

Aims: To develop effective strategies for reading extensive scientific texts in student's own field, to learn subject-specific terminology and research reporting conventions, and to learn how to search and synthesise information orally and in written form in Finnish and in English.

Assesment basis: Active participation in classroom activities including individual, pair and co-operative group work and presentations in English and in Finnish. Successful completion of all assignments.

XENM003 Communication Skills 2 op / 1 ov

Status: Compulsory course for most undergraduate/graduate degrees. Check the requirements for your faculty

Target group: Primarily second year (Finnish) students

Aims: To develop oral communication skills in academic and professional situations relating to students' own field, and To familiarize students with the conventions and cultural considerations associated with spoken production and interaction.

Assesment basis: Assessment is based on active participation in class, successful completion of assignments, and preparation and delivery of a field-specific presentation. Assessment is on a scale of 1-3.

Core Skills: By the end of the course a student must know how to:

- communicate orally in informal and formal situations within an academic and workplace context
- make a professional presentation that follows internationally accepted norms
- find and use electronic resources to facilitate and support the above
- cope with basic intercultural differences in communication

Näiden kurssien lisäksi voit suorittaa vieraan kielen pakolliset opinnot seuraavilla valinnaisilla englannin kielen kursseilla:

XEN0025 Learning to Learn English 2-3 op / 1-2 ov

(looking at ourselves as language learners; developing strategies for learning languages)

XEN0028 Big and Small Talk about Finland 3 op / 2 ov

(speaking about Finland in various Contexts; oral presentations)

Valinnaisia englannin kielen kursseja opintojen loppuvaiheessa oleville (FM-tutkintoon)

XEN0020 Academic Writing Skills in English 3-5 op / 2-3 ov

XEN0051 Thesis Writing in English 3-5 op / 2-3 ov

XEN0060 Research Reporting in English 2 op / 1 ov

(writing abstracts, producing posters, delivering an oral presentation)

Lisätietoja englannin valinnaisista kursseista (Aefin-ohjelma) Kielikompassissa <http://kielikompassi.jyu.fi>.

Muut kielet

Tutkintoon kuuluvat pakolliset vieraan kielen opinnot voi suorittaa myös muussa kuin englannin kielessä.

Espanja

Espanjan kielen opintojakson voit suorittaa: XES0010 Espanjan tekstikurssilla (2 op / 1 ov) tai korvaavana kokeena

Ranska

Ranskan kielen opintojakson voit suorittaa:

XRA0021 Teksti ja kulttuuri -kurssilla (2-3 op/ 1-2 ov) tai korvaavana kokeena tai

XRA0019 Ranskan kielen suullinen taito - kurssilla (2 op / 1 ov)

Saksa

Saksan kielen opintojakson voit suorittaa:

XSA0103 Saksan kielen suullisella kurssilla (2 op / 1 ov) tai korvaavana kokeena

Venäjä

Venäjän kielen opintojakson voit suorittaa:

XVE0010 Venäjän tekstikurssilla (2 op / 1 ov) tai korvaavana kokeena tai

XVE0014 Venäjän kielen suullisen taidon intensiivikurssilla (2 op / 1 ov)

Lisätietoja saat osoitteesta <http://kielikompassi.jyu.fi/> tai Korpista.

VALINNAISET KIELIOPINNOT

Tutkintoon ei vaadita valinnaisia kieliopinnot. Erittäin suositeltavaa kuitenkin on suorittaa ja liittää tutkintoonsa valinnaisiksi opinnoikseen esimerkiksi eri kielten valinnaiskursseja tai vieraiden kielten ja kulttuurien opintoja. Katso englannin kielen valinnaiset opinnot edeltä ja lisätietoja kieliopinnoista saat <http://kielikompassi.jyu.fi/>.

VIESTINTÄOPINNOT

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan perustutkinto-opiskelijan on suoritettava vähintään 2 op / 1 ov puhe- tai kirjoitusviestinnässä. Opinnot voi suorittaa esimerkiksi kirjoitus- tai puheviestinnän kursseilla (ks. kieli-keskuksen ohjelma osoitteesta <http://kielikompassi.jyu.fi/>) tai laitoksilla järjestettävän kurssin, seminaarin tai harjoitustyön yhteydessä.

Kirjoitusviestintä:**XLVM001 Tutkimusviestinnän perusteet 2 op / 1 ov**

Kurssin voi suorittaa aineopintoihin kuuluvan seminaarin tms. kirjallisen raportin yhteydessä. Kieliasusta annetaan henkilökohtainen palaute. Ilmoittautuminen ja yhteydeksi kielikeskukseen lehtori Timo Nurmeen: tnurmi@ulc.jyu.fi

Mahdollisuus myös osallistua kaikille opiskelijoille järjestettäviin kirjoitusviestinnän kursseihin:

XKVV001 Kirjoituskurssi 2–3 op / 1-2 ov**XKV0012 Kielenhuollon kurssi 3 op / 2 ov****XKV0022 Kirjoitusviestinnän kurssi 3 op / 2 ov****XKV0024 Kielenhuollon luennot 3 op / 2 ov**

Lisäksi tenttimahdollisuus:

XKV0801 Kirjoitusviestinnän tentti 2 op / 1 ov**Puheviestintä:****XPV0301 Puheviestinnän perusteet matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille 2 op / 1 ov**

Sisältö: Harjoitellaan puheviestintätilanteiden valmistelemista, niissä toimimista, niiden analysoimista ja ohjaamista. Keskeisiä teemoja ovat kontakti viestintäkumppaneihin, kohdentaminen, jäsentäminen, havainnollistaminen, viestinnän keinoin vaikuttaminen ja kuunteleminen.

Tavoitteet: Kehittää esiintymisen ja ryhmäviestinnän perustaitoja. Täsmentää viestijäkuvaa ohjaavan palautteen ja itsearviointin avulla.

Opetusmuodot: Kurssi integroidaan mahdollisuuksien mukaan aineopintoihin esim. kandidaatin tutkinnon seminaariin.

Lisäksi voit osallistua myös seuraaville kaikkien tiedekuntien opiskelijoille suunnatuille kursseille:

XPV0018 Puheviestinnän perusteet 2 op / 1 ov**XPV0013 Opetusviestintä 3 op / 2 ov****XPV0024 Esiintymisvarmuuden kehittäminen 3 op / 2 ov****XPV0015 Esiintymistaito 3 op / 2 ov****XPV0012 Äänenkäyttö 3 op / 2 ov****XPV0011 Neuvottelu- ja kokoustaito, 3 op / 2 ov**

Äidinkielenään muuta kuin suomea tai ruotsia puhuvien kieliopinnot

Äidinkielenään muuta kuin suomea tai ruotsia puhuvilta edellytetään pakollinen suomen kielen kurssi, joka korvaa viestinnän opinnot.

Vieraan kielen opintoja on suoritettava vähintään 2 op / 1 ov. Toisen kotimaisen kielen opinnot voidaan korvata jonkun muun kielen opinnoilla (eli suomen kieli tai vieras kieli). Kielinopintoja yhteensä muuta kuin suomea tai ruotsia puhuviitakin edellytetään yhteensä 6 op / 3 ov.

Suomen kieli

Suomen kielen kurssien kuvaukset ovat kielikompassissa <http://kielikompassi.jyu.fi/> suomen kielellä sekä englannin kielisenä. Suomi 1 ja Suomi 2 - kurssien taso vastaa tutkintoon hyväksyttävän suomen kielen vaatimuksia.

Vieras kieli

Vieraan kielen kursseiksi soveltuvat kurssit on lueteltu edellä (kts s. XX).

Erillisiä kursseja

MTKY002 Liikuntakurssi 2-4 op / 1-2 ov (ECTS 2-4 cr)

Katso ohjelma osoitteesta <http://www.jyu.fi/liikunta/yoliik/yle2.html>. Kurssilla tutustutaan Jyväskylän kaupungin liikuntapalveluihin sekä eri lajeihin oman valinnan mukaan. Yhden opintoviikon saa 15 suorituskerrasta ja kaksi opintoviikkoa 30 suorituskerrasta. Kurssi antaa mahdollisuuden omakohtaiseen liikunnan harrastamiseen virkistys- ja kuntoliikunnan periaatteen pohjalta. Kurssi antaa myös virikkeitä oman kunnan kohentamiseen ja ylläpitämiseen itsenäisesti opiskelun aikana ja sen jälkeen.

MTKY060 Luottamustehtävät 2-4 op / 1-2 ov (ECTS 2-4 cr)

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 tai 1-2 opintoviikkoa edellyttäen, että opiskelija raportoi toimintansa:

- 1) Missä luottamuselimessä 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 tai -viikkojen määrän.

MTKY061 Pienryhmän ohjaaminen 4 op / 2 ov (ECTS 4 cr)

Kurssin järjestää Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta. Kurssin tavoitteena on antaa valmiudet toimia yliopiston uusien opiskelijoiden ohjaajana ja neuvojana yliopisto-opintojen alussa sekä tukea sosiaalisen verkoston rakentamisessa ja yliopistoyhteisöön sopeutumisessa. Kurssi 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.

Kurssi toteutetaan leirimuotoisena intensiivikoulutuksena Jyväskylän lähistöllä sijaitsevassa leirikeskuksessa. Koulutus koostuu alustuksista ja niiden pohjalta toteutetuista ryhmätöihin ja harjoituksiin, tehtävänantojen perusteella suoritettavista lavastetuista ongelmatilanteista, niiden käsittelemisestä ryhmässä sekä työryhmien purkamisesta mininäytelmämuotoisesti. Lisäksi koulutukseen kuuluu case-paketti, jonka tarkoituksena on esimerkitapausten 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 tutorointiprosessissa, miten opiskelija koki ryhmän hyötyneen 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.

AINEENOPETTAJAN PEDAGOGISET OPINNOT: TAVOITTEET, OPINTOKOKONAISUUDET, OPINTOJAKSOT JA NIIDEN LAAJUUDET (60 OP)

Aineenopettajan pedagogiset opinnot

Aineenopettajaksi opiskelevat suorittavat ainetiedekunnassa ensin kandidaatin ja sitten maisterin tutkinnon. Molemmat tutkinnot sisältävät aineenopettajan pedagogisia opintoja opettajankoulutuslaitoksen opetussuunnitelman mukaan. Kandidaatin tutkintoon kuuluu pedagogisia opintoja 25 opintopistettä ja maisterin tutkintoon 35 opintopistettä. Voidakseen opiskella maisterin tutkintoon kuuluvia pedagogisia opintoja opiskelijan on ensin suoritettava kandidaatin opintoihin kuuluvat pedagogiset opinnot. Ainelaitokset vastaavat koulussa opettavien aineiden opinnoista ja opettajankoulutuslaitos pedagogisista opinnoista kasvatustieteiden tiedekunnan hyväksynnän mukaan. Ainelaitokset, opettajankoulutuslaitos, Normaalikoulu ja muut kasvatustieteiden tiedekunnan hyväksymät harjoittelukoulut toteuttavat tutkintokoulutuksen yhteistyössä.

Opiskelijat, jotka on valittu aineenopettajankoulutukseen soveltuvuuskokeessa (ns. suoravalitut opiskelijat, joilla on yliopiston opiskelijavalinnan yhteydessä suoritettu soveltuvuuskoke) aloittavat aineenopettajan pedagogiset opinnot heti ensimmäisenä opiskeluvuotena. Pedagogiset opinnot aloitetaan kasvatustieteiden yhteisillä opinnoilla (15 opintopistettä), joiden toteutuksesta vastaavat kaikki tiedekunnan laitokset. Tämän jälkeen opiskelija voi ilmoittautua muihin kandidaatin tutkinnon pedagogisiin perusopintoihin (10 opintopistettä). Muut kuin suoravalinnan opiskelijat hakeutuvat aineenopettajan pedagogisiin perusopintoihin soveltuvuuskokeen kautta, jonka opettajankoulutuslaitos toteuttaa yhdessä ainelaitosten ja Normaalikoulun kanssa. Saatuaan soveltuvuuskelppoisuuden opiskelija voi osallistua ensin kandidaatin tutkinnon pedagogisiin perusopintoihin ja myöhemmin maisterin tutkinnon pedagogisiin aineopintoihin.

Aineenopettajakoulutuksen pedagogiset opinnot antavat laaja-alaisen kelpoisuuden opettaa sekä yleissivistävissä, ammatillisissa että aikuiskoulutuksen oppilaitoksissa. Koulutuksessa opiskelija yhdistää ainetiedon ja kasvatukseen, oppimiseen ja opettamiseen liittyvän tiedon jäsenneilyksi kokonaisuudeksi ja rakentaa reflektiivisen, dialogisen ja praktisen toiminnan kautta itselleen toimivat opetusfilosofian. Koulutuksen tarkoituksena on auttaa tulevaa opettajaa kehittymään opetuksen suunnittelun, toteuttamisen, arvioinnin ja kehittämisen ammattilaiseksi.

Aineenopettajan pedagogiset opinnot suorittanut opiskelija on pedagogisilta taidoiltaan valmis siirtymään opettajaksi ymmärtäen, että opettajuuden kehittyminen on elinikäinen prosessi ja että yhteiskunnassa tapahtuvat muutokset heijastuvat kouluun ja opetustyöhön. Täältä pohjalta hän on valmis kehittämään itseään kasvattajana ja opettajana jatkuvasti. Pedagogiset opinnot suorittanut opiskelija toimii ammattietiikkaa noudattaen monenlaisissa työskentely-, opetus- ja opiskeluympäristöissä. Siksi koulutuksessa painotetaan aktiivisen kansalaisuuden, yhteiskunnallisen tasa-arvon ja kulttuurienvälisen ymmärtämisen arvoja.

Aineenopettajan pedagogiset opinnot ovat tasoltaan perus- ja aineopinnoita. Suoritettuaan ne opiskelijalla on mahdollisuus kasvatustieteen syventäviin ja jatko-opintoihin.

Opintokokonaisuudet

1) Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot	25 op
2) Pedagogiset aineopinnot	35 op
Yhteensä	60 op

Opintojaksot ja niiden laajuudet

Kasvatustieteen perusopinnot **25 op (15 op)**

TEEMA 1: Orientoituminen kasvatustieteen perusopintoihin ja toimintaympäristöihin (25 op)

KASVATUSTIETEEN PERUSOPINNOT *15 op (9 ov)*

Alateema 1.1 Johdatus kasvattajan työhön (15 op)

KTKP101 Johdatus kasvatustieteisiin 5 op (3 ov)

KTKP102 Kasvatustieteen psykologiset perusteet 5 op (3 ov)

KTKP103 Kasvatustieteen sosiologiset perusteet 5 op (3 ov)

LAITOSKOHTAISET PERUSOPINNOT *10 op*

Alateema 1.2 Johdatus opettajan työhön (10 op)

OPEP410 Kasvun ja oppimisen ohjaaminen 5 op (3 ov)

OPEP510 Orientoiva ohjattu harjoittelu 5 op (3 ov)

Kasvatustieteen pedagogiset aineopinnot **35 op (20 op)**

TEEMA 2: Oppiminen ja sen ohjaaminen (35 op)

OPEA210 Kehittyvä yksilö ryhmässä 6 op (3 ov)

OPEA410 Oppimisen ohjaaminen ja oppiva organisaatio 7 op (4 ov)

OPEA110 Kasvattajan etiikka ja kasvatustieteen filosofia 4 op (2 ov)

OPEA610 Tutkimusmetodiikka ja -viestintä 3 op (2 ov)

OPEA510 Ohjattu perusharjoittelu 5 op (3 ov)

OPEA520 Syventävä ohjattu harjoittelu 7 op (4 ov)

Seuraavista kahdesta opintojaksosta valitaan yksi:

OPEA530 Soveltava ohjattu harjoittelu 3 op (2 ov)

OPEA540 Erikoistuva ohjattu harjoittelu 3 op (2 ov)

Opintojen arviointi

Arvioinnin tarkoitus on tukea opettajaksi opiskelevan kasvua opettajuuteen. Se tarkoittaa, että opiskelija asettaa tavoitteita ammatilliselle kasvuun, havainnoi kehittymistään, saa palautetta opiskelustaan ja oppimisestaan sekä arvioi itse pedagogista ajatteluaan ja toimintaansa. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota kasvatustieteellisten, ainepedagogisten ja opetettavien aineiden teorioiden ymmärtämiseen ja käyttöön opetuksessa sekä vuorovaikutukseen oppilaiden, toisten opiskelijoiden ja opettajien kanssa.

Pedagogisten opintojen arvioinnissa painotetaan tasapuolisesti oman opetusfilosofian rakentumista ja tutkivaa lähestymistapaa, sosiaalisia taitoja, viestintä- ja vuorovaikutustaitoja sekä toimintaa opettajan erilaisissa työympäristöissä.

Aineenopettajan pedagogiset opinnot (60 op / 35 ov) arvioidaan asteikolla hyväksytty / hylätty. Hyväksytty suoritaminen vastaa vähintään hyvin tiedoin tapahtunutta suoritusta.

Aineenopettajan pedagogisten opintojen suorittamisesta tulee maisterin todistukseen merkintä opinnot suoritettu hyväksytysti; hyväksytty suoritusta vastaa vähintään hyvin tiedoin tapahtunutta suoritusta. Vastaava merkintä tulee myös erillisinä opintojaan suorittaville opiskelijoille annettavaan erillistodistukseen.

Pedagogisten opintojen, erityisesti opettajajarjoittelun tai sen osan täydentämisen ja uudelleen suorittamisen kriteerit

Kriteereiden soveltamisen lähtökohta on eettinen ja koulutusyksikön kokonaisvastuuseen perustuva näkemys

- opiskelijan omasta oikeusturvasta ja hänen fyysisestä sekä psyykkisestä hyvinvoinnistaan
- muiden opiskelijoiden ja oppilaiden oikeudesta oppimiseen sekä turvalliseen opiskeluun ja koulutyöhön
- ohjaajien ja opettajien oikeudesta hoitaa esteittä ja turvallisesti heille kuuluvaa perustehtävää.

A. Keskeyttäminen välittömästi ja toistaiseksi

Mikäli opiskelija esiintyy opiskelutilanteissa (opetus, seuranta, ohjaus tai muu koulutyö) huumeiden/ alkoholin tai narkoottisten aineiden vaikutuksen alaisena.

B. Keskeyttäminen toistaiseksi

Mikäli opiskelija on pitkäaikaisesti sairaana tai raskaana (lääkärintodistus), ja mainitut tekijät ovat terveysuhka opiskelijalle itselleen ja/tai muille opiskeluun osallistuville.

Mikäli ohjaajaryhmä toteaa muun syyn, jonka vuoksi opiskelija on kyvytön hoitamaan tehtäviään (jonka seurauksena muiden opiskelijoiden tai oppilaiden asema voi vaarantua ja opiskelija tarvitsee asiantuntevaa hoitoa; esimerkiksi vakava mielenterveyden järkkäminen).

C. Opintojakson tai sen osan uudelleen suorittamiseen päädytään

Mikäli opiskelijalla on toistuvia laiminlyöntejä (opetukseen tai ohjaukseen liittyviä) tai muut samanaikaiset opiskelu- tai työtehtävät häiritsevät merkittävästi hänen omaansa, muiden opiskelijoiden, oppilaiden ja/tai ohjaajien työtä.

Mikäli opetustilanteiden edellyttämät perusasiat eivät ohjauksesta huolimatta ole usean opetustunnin jälkeen riittävästi hallinnassa (oppiminen estyy tai tuntiilanteet ovat toistuvasti vaarallisia/kaottoisia).

Mikäli merkittävä osa opiskelusta jää hoitamatta (poissaolojen tai yksityisasioiden vuoksi) eikä näistä ole sovittu ennalta.

D. Yksittäisten tuntien tai muiden vastuutehtävien täydentäminen

Opiskelijan lyhytaikaisen sairauden vuoksi silloin, kun tähän ajanjaksoon sisältyy jotakin opetus- ja kasvatus työn kannalta erityisen keskeistä.

Silloin kun opiskelija on tunneille/opetustilanteisiin valmistautumaton tai hänellä ilmenee muita laiminlyöntejä (esim. aikatauluista piittaamattomuus, sovittujen tehtävien tekemättä jättäminen).

Päätäminen

Kohdan A kyseessä ollen ryhmään kuuluu myös aineenopettajan koulutussuunnasta vastaava henkilö. Ryhmä voi kuulla opiskelijan lisäksi tarvittaessa myös erityisasiantuntijoita. Kohtien B–C osalta päätös tehdään ryhmässä, jossa mukana ovat koulun opettaja, ainedidaktiikan lehtori tai vastaava sekä opiskelija. Kohdan D kriteerien pohjalta päätöksen tekevät opintojaksosta vastaavat ohjaajat ja opettajat keskusteltuaan asiasta opiskelijan kanssa. Täydennettäväksi määrättävä jakso suoritetaan opettajien ja ohjaajien kanssa sovittavana aikana. Mikäli täydennettäviä opintoja on runsaasti, pedagogisten opintojen loppuun saattaminen saattaa viivästyä.

Aikaisemmin suoritettujen kasvatustieteen/ aikuiskasvatuksen/ erityispedagogiikan opintojen täydentäminen pedagogisiksi opinnoiksi

Opiskelija, joka on tehnyt kasvatustieteiden aineopinnot (60 op tai 35 ov) pedagogisiin opintoihin saapuessaan, saa korvattua 28 op tai 16 ov. Tällöin hän suorittaa täydentävinä opintoina didaktisesti painottuvia opintoja 12 op / 7 ov ja ohjatut harjoittelut 20 op / 12 ov.

aiemmin suoritettut kasvatustieteen opinnot	korvautuvat pedagogiset opinnot	suoritettavat pedagogiset opinnot
perusopinnot (15 ov)	15 op / 10 ov	10 op / 5 ov + aineopinnot 35 op
aineopinnot (35 ov)	28 op / 16 ov	didaktisesti painottuvia opintoja 12 op / 7 ov ja harjoittelut 20 op / 12 ov

Jos opiskelijalla on suoritus kesken ja hän on aloittanut pedagogiset opinnot vanhalla opetussuunnitelmalla, korvaavuudet ja täydennykset katsotaan didaktikkojen kanssa.

AINEENOPETTAJAKOULUTUKSEN (60 OP) OPINTOJAKSOKUVAUKSET

Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot 25 op

Kasvatustieteiden perusopinnot (25 op) jakautuvat kasvatustieteiden yhteisiin perusopintoihin (15 op) ja opettajankoulutuslaitoksen (OKL) laitoskohtaisiin opintoihin (10 op)

TEEMA 1: Orientoituminen kasvatustieteen työhön ja toimintaympäristöihin (25 op)
 Alateema 1.1 Johdatus kasvattajan työhön (15 op)

KASVATUSTIETEEN PERUSOPINNOT (15 op):

KT KP101 JOHDATUS KASVATUSTIETEISIIN

Laajuus 5 op (3 ov) itsenäinen työskentely

Kuvaus: Opintojaksolla perehdytään seuraaviin kysymyksiin: Mitä ovat kasvatuksen kulttuuriset tehtävät? Miten kasvatustieteissä tutkitaan kasvatuksen erilaisia toimintakenttiä ja -käytäntöjä? Mitä ovat kasvatustieteille ominaiset teoriat, sanastot ja käsitteet?

Suoritustapa Luennot 10 tuntia (Asiantuntijapoolin vastuuhenkilönä OKL:n edustaja)
 Pienryhmätyöskentely ja/tai muu suoritus.

Kirjallisuus HIRSJÄRVI, S. ja HUTTUNEN, J. 1995. Johdatus kasvatustieteeseen.

Porvoo: WSOY. RINNE, R. KIVIRAUMA, J. LEHTINEN, E. 2000. Johdatus kasvatustieteisiin. Helsinki: WSOY. SILJANDER, P. 2002. Systemaattinen johdatus kasvatustieteisiin. Helsinki: Otava. Arviointi: hyväksytty – hylätty

KT KP102 KASVATUSTIETEEN PSYKOLOGISET PERUSTEET

Laajuus 5 op (3 ov) itsenäinen työskentely

Kuvaus: Opintojaksolla perehdytään kehitys- ja kasvatopsykologian keskeisiin käsitteisiin ja teoreettisiin perusteisiin elämäntutkimuksen ja kehityksen ja oppimisen eri ympäristöissä.

Suoritustapa Luennot 10 tuntia (Asiantuntijapoolin vastuuhenkilönä Anna Rönkä)

Pienryhmätyöskentely ja/tai muu suoritus.

Kirjallisuus a) valitaan yksi seuraavista yleisteosten vaihtoehtoista KUUSINEN, J.

(toim.) 1991 tai uudemmat. Kasvatopsykologia. Helsinki: WSOY. tai LEHTINEN, E. &

KUUSINEN, J. 2001. Kasvatopsykologia. Helsinki: WSOY. b) seuraava

erityisteoskokonaisuus LYYTINEN, P., KORKIAKANGAS, M. & LYYTINEN, H. (toim.)

2003. Näkökulmia kehityspsykologiaan: kehitys kontekstissään. Helsinki: WSOY.

(soveltuvin osin) ja ENGLANNINKIELINEN ARTIKKELIKOKOELMA.

Arviointi: hyväksytty – hylätty

KT KP103 KASVATUSTIETEEN SOSIOLOGISET PERUSTEET

Laajuus 5 op (3 ov) itsenäinen työskentely

Kuvaus: Opintojaksolla perehdytään kasvatussosiologian keskeisiin käsitteisiin ja teoreettisiin perusteisiin mm. perhettä, lapsuutta, nuoruutta, koulua ja opettajuutta käsittelevien teemojen avulla. Suoritustapa Luennot 10 tuntia (Asiantuntijapoolin vastuuhenkilönä Tapio Aittola) Pienryhmätyöskentely ja/tai muu suoritus.

Kirjallisuus a) valitaan yksi seuraavista yleisteosten vaihtoehtoista ANTIKAINEN, A.

1998. Kasvatus, elämäntutkimus ja yhteiskunta. Helsinki: WSOY. tai ANTIKAINEN, A.,

RINNE, R. & KOSKI, L. 2000. Kasvatussosiologia. Helsinki: WSOY. (luvut 1-2, 5-6, 8,

11, eli sivut 9-40, 133-186, 224-246, 350-394) tai TAKALA, T. 1995.

Kasvatussosiologia. Helsinki: WSOY. b) valitaan yksi seuraavista erityisteoksista

LAINEN, K. 2001. Koulukuvia. Koulu nuorten kokemistilana. Jyväskylä: Sophi. tai LAINE,

K. 1998. Ameba luokassa. Koulun arkikulttuurin jännitteitä. Jyväskylä: Sophi. tai

SAHLBERG, P. 1998. Opettajana koulun muutoksessa. Helsinki: WSOY. Arviointi:

Hyväksytty – hylätty

Alateema 1.2. Johdatus opettajan työhön (10 op)

LAITOSKOHTAISET PERUSOPINNOT (10 op):

OPEP410 KASVUN JA OPPIMISEN OHJAAMINEN

Laajuus: 5 op (3 ov)

Tavoite: Opiskelija tarkastelee koulukasvatuksen pohjana olevia käsityksiä oppiaineesta, sen maailman- ja ihmiskuvasta, oppimisesta sekä opettamisesta oppilaan ja aineenopettajan näkökulmasta. Opiskelija hahmottelee opettajuuden perusteita ja kehittymistä oman identiteetin ja monikulttuurisuuden näkökulmasta.

Toteutuminen: Perehdytään oppimisprosessin piirteisiin sekä pedagogisiin ja ainedidaktisiin toimintamalleihin, jotka tukevat kaikkien oppilaiden oppimista. Tarkastellaan erilaisia oppimisteorioita, aineen pedagogisointia ja opettajan professiota. Opinnot voidaan toteuttaa sekä aine- että sekaryhmissä.

Kirjallisuutta: Kirjallisuus ilmoitetaan myöhemmin opinto-ohjelmassa

Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen yhteiset perusopinnot KTKP101-KTKP103 (15op)

Vastuuhenkilöt: Professori Timo Saloviita (osallistavan kasvatuksen luennot), yliopistonopettaja Matti Rautiainen (sekaryhmäyöskentely) sekä ainedidaktikot Suositeltu ajankohta: 2. vuoden ensimmäinen tai neljäs periodi (aineryhmittäin sovittavissa) tai täydennysmoduli neljäntenä vuonna

Toteutus: Aineryhmäkohtaista opetusta enintään 50 t, josta sovitaan aineryhmittäin. Suuryhmäopetusta: osallistavan kasvatuksen didaktiikka I 10 t ja sekaryhmäyöskentelyyn orientointia 10 t. Opintojakso integroituu toteutuksessa opintojakson OPEP510 kanssa. Portfoliotyöskentely alkaa. Osallistavan kasvatuksen didaktiikka I, luentoja 10 t, professori Timo Saloviita (ei liikunnan opisk.) ti 6.9. klo 10–12, to 8.9. klo 14–16, ti 13.9. klo 10–12, to 15.9. klo 14–16, ti 20.9. klo 10–12. karyhmäyöskentelyyn orientoiva luento, 4 t, yliopistonopettaja Matti Rautiainen (myös liikunnan opiskelijoille) ti 13.9. klo 12–14, to 15.9. klo 8–10

OPEP510 ORIENTOIVA OHJATTU HARJOITTELU

Laajuus: 5 op (3 ov)

Tavoite: Opiskelija saa tukea ammatinvalinnalleen. Hän jäsentää omia käsityksiään koulun, opettajan ja luokan toiminnasta. Hän oppii havainnoimaan luokkayhteisön toimintaa, opiskeluympäristöä ja oppilaiden moninaisuutta sekä opetuksen että oppimisen näkökulmasta. Opiskelija kehittää opettajuuttaan ja asettaa itselleen kasvattajana ja opettajana kehittymisen tavoitteita.

Toteutuminen: Perehdytään ohjattuun koulu-yhteisön toimintaan, kodin ja koulun väliseen yhteistyöhön ja opettajan työhön. Tutustutaan luokkayhteisön toimintaan, keskeisiin oppimisen välineisiin ja opitaan ymmärtämään oppilaantuntemuksen merkitys opettajan työssä. Reflektoidaan omia opetus- ja oppimiskokemuksia sekä pohditaan oman tieteenalan opintojen ja kouluopetuksen suhdetta.

Kirjallisuutta: Tämä opintojakso integroituu OPEP410 kanssa. Opetusharjoittelun aikana sovelletaan OPEP410 kirjallisuuden antamaa teoriapohjaa ja lisänä on ainekohtainen harjoittelua tukeva kirjallisuus. Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen yhteiset perusopinnot KTKP101 - 103 (15 op).

Vastuuhenkilöt: Normaalkoulun ohjaavat opettajat ja ainedidaktikot yhteistyössä Suositeltu ajankohta: Täydennysosiona 1. periodissa tai suoravalinnan opiskelijoille 4. periodissa

Toteutus: *Koulu työyhteisönä*. Suuryhmäopetusta luentoina 12 t, joiden teemat:

1. Koulu työyhteisönä 2. Koulun sidosryhmät 3. Opettajuus 4. Eriäinen oppija 5. Oppilashuolto 6. Yhteisöllisyys

Oppilas ja oppilasyhjä sosiaalisessa kontekstissa. Kohdennettua nimikkoluokkatyöskentelyä sekaryhmissä 22 t.

Oppiaineen pedagogiikkaa käytännössä. Ainekohtaista opintopiiri- ja teematyöskentelyä 38 t.

Opintojakso integroituu toteutuksessa opintojakson OPEP410:n kanssa

PEDAGOGISET AINEOPINNOT (35 OP)TEEMA 2: *Oppiminen ja sen ohjaaminen (35 op)***OPEA210 KEHITTYVÄ YKSILÖ RYHMÄSSÄ**

Laajuus: 6 op (3 ov)

Tavoite: Opiskelija arvioi luokkaa sosiaalisena yhteisönä ja oppijan yksilöllisyyden huomioon ottamista siinä. Hän perehtyy tunne-elämän, motivaation ja ajattelun kehityksen yhteyksiin. Hän oppii tunnistamaan ja arvioimaan ryhmäprosesseja ja yksilön toimintaa ryhmän jäsenenä oppilaan ja opettajan näkökulmasta.

Toteutuminen: Tarkastellaan yksilön itsetunnon tukemisen sekä oppimis- ja sopeutumisvaikeuksien välisiä yhteyksiä. Niin ikään arvioidaan ryhmän merkitystä oppilaiden ja opettajan hyvinvoinnin edistäjänä. Tutkitaan oppilaan yksilöllisyyden huomioon ottamista luokan sosiaalisessa kontekstissa.

Kirjallisuutta: KELTINKANGAS-JÄRVINEN, L. 2004. Temperamentti. Ihmisen yksilöllisyys. Juva: WS Bookwell. LAINE, K. 2005. Minä, me ja muut sosiaalisissa verkostoissa. Luvut 1-6- Helsinki: Otava. ja muu soveltuva kirjallisuus

Edellyttävät opinnot: kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25op)

Vastuuhenkilöt: Professorit Pauli Kaikkonen, Anneli Kauppinen, Jouni Viiri ja kehityspsykologian professori, mediakasvatuksen asiantuntija sekä ainedidaktikot

Suositeltu ajankohta: 4. vuoden ensimmäinen periodi

Toteutus: Aineryhmäkohtaista opetusta enintään 40 t, suurryhmäopetusta 10 t (kehityspsykologian luentoja) ja niihin liittyviä tehtäviä, 10 t mediakasvatuksen luentoja Kehityspsykologian luentoja 8 t (myös liikunnan opiskelijoille) tai kirjatentti *sekä* Fyysisen kasvun luento 2 t professori Lauri Laakso (ei liikunnan opiskelijoille). Mediakasvatuksen seminaari, 8-10 t, professori Anneli Kauppinen ja vieraillevat asiantuntijat (myös liikunnan opiskelijoille) Opiskelija osallistuu vain toiseen seminaaripäivään. JOKO pe 7.10. klo 8–16 TAI ma 10.10. klo 8–16

OPEA510 OHJATTU PERUSHARJOITTELU

Laajuus: 5 op (3 ov)

Tavoite: Opiskelija oppii yksilöimään opetuksensa tavoitteet sekä sisällöt opetussuunnitelmasta ja oppiaineiden rakenteesta lähtien. Hän havainnoi oppilaita yksilöllisinä erilaisina oppijoina ja ryhmän jäsenenä. Opiskelija tutustuu erilaisiin opiskeluympäristöihin, perehtyy monipuolisesti erilaisiin työtapoihin ja harjaantuu niiden käyttöön oppimisympäristöissä. Hän tutustuu oppimisen arvioinnin periaatteisiin, harjaantuu oman toimintansa arviointiin ja tiedostaa vastuunsa kasvattajana.

Toteutuminen: Perehdytään perusopetuksen ja toisen asteen opetussuunnitelmien valtakunnallisiin perusteisiin, koulun omaan opetussuunnitelmaan ja koulun toimintaan kokonaisuutena. Harjaannutaan tieto- ja viestintätekniikan sekä koulun AV-laitteiden pedagogiseen käyttöön. Suunnitellaan ja toteutetaan ohjatusti opitunteja erilaisissa oppimisympäristöissä. Oppimiseen ohjaamisessa hyödynnetään monipuolisesti erilaisia työtapoja ja oppimateriaaleja. Oman opetuksen arvioinnissa pohditaan erilaisia oppimiskäsityksiä ja niiden soveltumista käytäntöön.

Kirjallisuus: Tämä opintojakso integroituu opintojaksojen OPEA210 ja OPEA410 kansansa. Perusharjoittelun aikana sovelletaan opintojaksojen OPEA210, OPEA410 ja OPEA610 kirjallisuuden antamaa teoriapohjaa, ja lisäksi luetaan ainekohtaista harjoittelua tukevaa kirjallisuutta.

Edellyttävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op)

Vastuuyksikkö: Opettajankoulutuslaitos, Normaalkoulu sekä näiden yhteistyössä koordinoimat oppilaitokset

Suosittelu ajankohta: 4./5. vuoden 2. periodissa tai suoravalinnan opiskelijoille 1. periodissa

Vastuuhenkilöt: Normaalkoulun ohjaavat opettajat 4 op ja pedagogiikan lehtorit 1 op

Toteutus: *Oppiminen erilaisissa oppimisympäristöissä*. Ainekohtaista työskentelyä 16 h. (1 op). *Pedagoginen suunnittelu ja käytäntö*. Opetussuunnitelmat, työtavat ja oppimateriaalit oman opetuksen tukena. Ohjausryhmätyöskentelyä 10 t ja omaa opetusta 7 opetuskertaa. (2 op). *Pedagoginen käytäntö ja arviointi*. Oppimisen arvioinnin periaatteet ja oppimiskäsitykset sekä oman toiminnan arviointi. Ohjausryhmätyöskentelyä 10 h ja omaa opetusta 7 opetuskertaa. (2 op)

OPEA410 OPPIMISEN OHJAAMINEN JA OPPIVA ORGANISAATIO

Laajuus: 7 op (4 ov)

Tavoite: Opiskelija sisäistää opettajan työn monitieteisyyden ja hahmottaa oppilaitoksen instituutiona. Opiskelua läpäisevä näkökulma on ainepedagoginen. Opiskelija tutkii oppimisen ohjaamista, ainepedagogiikkaa, erilaisia oppimisympäristöjä, kouluyhteisön toimintaa ja sitä ohjaavaa lainsäädäntöä sekä yhteisöllisyyttä ympäröivässä yhteiskunnassa.

Toteutuminen: Perehdytään oppimisen ohjaamiseen koko ihmistä koskettavana prosessina sekä sen ohjaamisen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin erilaisissa oppimisympäristöissä. Analysoidaan opettajan omaa toimintaa sen ihmisi-, oppimisympäristö- ja yhteiskuntakäsityksen osalta. Tarkastellaan koulua työyhteisönä; arvioidaan kodin ja yhteiskunnan koulutyölle ja -kasvatukselle asettamia ehtoja. Eritellään oheiskasvatattajien, erityisesti median vaikutusta ihmisen kasvuun ja kehitykseen. Tutkitaan opetussuunnitelmaa ja koululainsäädäntöä koulutyötä ohjaavana dokumenttina ja opetussuunnitelmaa koulu-yhteisöä eheyttävänä välineenä. Kirjallisuutta: Määritellään erikseen opintojaksolla aineryhmäkohtaisesti yhteiskunnan, koulukasvatuksen, mediakasvatuksen, oppimisen, opetuksen ja kunkin aineen pedagogiikan alalta.

Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op) sekä OKLA01.

Vastuuhenkilöt: Professorit Pauli Kaikkonen, Anneli Kauppinen, Jouni Viiri, Timo Saloviita ja ainedidaktikot

Suosittelu ajankohhta: jakautuu 4. vuoden ensimmäiseen ja kolmanteen periodiin

Toteutus: Suuryhmäopetusta 20 t (aineryhmät), 10t osallistavan kasvatuksen didaktiikkaa II, opetushallinnon luentoja 16 t

aineryhmäkohtaista opetusta enintään 50 t, josta sovitaan aineryhmissä, OPEA210:ssa aloitettu portfolio työskentely jatkuu

Matemaattiset aineet: Professori Jouni Viiri (10 t): ti 6.9. klo 14-16, to 8.9. klo 12-14, ti 13.9. klo 14-16, to 15.9. klo 12-14, ti 20.9. klo 14-16.

Osallistavan kasvatuksen didaktiikka II, luentoja 10 t, professori Timo Saloviita: ma 3.10. klo 16-18, ke 5.10. klo 14-16, to 6.10. klo 14-16, ma 10.10. klo 16-18, ke 12.10. klo 14-16

Matemaattiset aineet Professori Jouni Viiri (10 t): to 9.2. klo 14-16, ti 14.2. klo 14-16, to 16.2. klo 14-16, ti 21.2. klo 14-16, to 23.2. klo 14-16.

OPEA610 TUTKIMUSMETODIIKKA JA -VIESTINTÄ

Laajuus: 3 op (2 ov)

Tavoite: Opiskelija perehtyy oppimisen ja sen ohjaamisen tutkimuksen filosofisiin ja metodologisiin lähtökohtiin ja sitoumuksiin. Hän tutustuu kasvat- ja opetustyön tutkimuksen määrällisen ja laadullisen tutkimuksen periaatteisiin. Opiskelua ohjaava näkökulma on opettaja työnsä tutkijana.

Toteutuminen: Tarkastellaan monipuolisesti erilaisia tutkimusmenetelmiä. Perehdytään tutkimustulosten tulkitintaan ja tutustutaan tutkimusviestintään tekstilajeihin. Kurssiin liitetään mahdollisuuksien mukaan pienimuotoinen harjoitustyö.

Kirjallisuutta: ESKOLA, J. & Suoranta, J. 1998 (tai uudempi painos). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. ALKULA, T. & PÖNTINEN, S. & YLÖSTALO, P. 1994. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Porvoo: WSOY. HIRSJÄRVI, S. & REMES, P. & SAJAVAAARA, P. Tutki ja kirjoita. 2002. Helsinki: Tammi. CRESWELL, J. W. 2003 Research design, Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousands Oaks. VALLI, R. 2001. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. Jyväskylä: PS-kustannus. RAUHALA, L. 1983 Ihmiskäsitys ihmistyössä. Jyväskylä: Gummerus. TÖTTÖ, P. 2004. Syvällistä ja pinnallista: teoria, empiria ja kausaalisuus sosiaalitutkimuksessa. VARTO, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op)
Vastuuhenkilöt: Professorit Pauli Kaikkonen, Anneli Kauppinen, Jouni Viiri ja yliopistonopettaja Rautiainen sekä ainedidaktikot
Suositeltu ajankohta: 4. vuoden toinen periodi
Toteutus: Suurryhmäopetusta 10 t, Luentokuulustelu ja siihen liittyvä kirjallisuus, Tutkiva opettaja -seminaari 10 h. Opintojakso integroituu opintojaksoon OPEA520.
Matemaattiset aineet Professori Jouni Viiri: ti 1.11. klo 14–16, to 3.11. klo 14–16, ti 8.11. klo 14–16, ti 8.11. klo 14–16, to 10.11. klo 14–16, ti 15.11. klo 14–16

OPEA110 KASVATTAJAN ETIIKKA JA KASVATUSFILOSOFIA

Laajuus: 4 op (2 ov)

Tavoite: Opiskelija perehtyy opettamisen ja kasvattamisen filosofiaan.

Toteutuminen: Kartoitetaan opettajan työn kannalta tärkeät filosofiset kysymykset. Eritellään henkilökohtaista kasvatustieteen filosofiaa ja rakennetaan johdonmukainen luonnos opetusfilosofiasta. Eritellään opettajan työn eettisiä ristiriitailanteita ja punnitaan eri toimintavaihtoehtoja eettiseltä kannalta. Paneudutaan monikulttuurisuuden, tutun ja vieraan, ilmenemiseen kasvatustieteen ja opetustyössä. Pohditaan omaa opettajuutta harjoittelukokemusten pohjalta ja käsitellään niitä tunteita, joita opettajan ammattiin siirtyminen aiheuttaa.

Kirjallisuutta (käsikirjanomainen käyttö): HUHMARKIEMI, R., SKINNARI, S. & TÄHTINEN, J. (toim.) 2001. Platonista transmoderniin: juonteita ihmisyyteen, ihmiseksi kasvamiseen, oppimiseen, kasvatukseen ja opetukseen. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura. PUOLIMATKA, T. Kasvatus ja filosofia. Helsinki: Kirjayhtymä. TIRRI, K. 1999. Opettajan ammattietikka. Porvoo: WSOY. VÄRRI, V.-M. 2002. Hyvä kasvatustieteen – kasvatustieteen hyvään. Tampere: University Press. KAIKKONEN, P. 2004. Vierauden keskellä. Vierauden, monikulttuurisuuden ja kulttuurienvälisen kasvatuksen aineksia. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Sarja ja nro. ITKONEN, M. 1999. Esteettinen kasvatustieteen: Filosofisia lähtökohia. Helsinki: Kirjayhtymä
Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op)

Vastuuhenkilöt: Professori Pauli Kaikkonen, lehtorit Pentti Moilanen ja Matti Itkonen sekä ainedidaktikot

Suosittelut ajankohta: 4. vuoden kolmas periodi, kuitenkin niin että harjoittelua on suoritettuna paljon.

Toteutus: Suurryhmäopetusta 10 t (Moilanen, Itkonen, Kaikkonen), luentoihin liittyä opiskelijan itsenäistä työtä 20 t erilaisten tehtävien muodossa. opiskelija valitsee yhden luennoitsijan luennot. Luentokuulustelu. Aineryhmäopetusta enintään 20 t

Opiskelijat valitsevat yhden luennoitsijan 10 tunnin luennot.

Professori Pauli Kaikkonen Monikulttuurisuus ja sen ehdot	Lehtori Matti Itkonen	Lehtori Pentti Moilanen
ti 24.1. klo 14–16	ajat vielä auki	ke 25.1. klo 14–16
to 26.1. klo 14–16		to 26.1. klo 14–16
ti 31.1. klo 14–16		ke 1.2. klo 14–16
to 2.2. klo 14–16		to 2.2. klo 14–16
ti 7.2. klo 14–16		ke 8.2. klo 14–16

OPEA520 SYVENTÄVÄ OHJATTU HARJOITTELU

Laajuus: 7 op (40v)

Tavoite: Opiskelijan itsenäinen ote työhön syvenee ja vuorovaikutustaidot vahvistuvat. Opiskelija pohtii ja tutkii oman opetus- ja kasvatustyönsä teoreettisia, filosofisia ja eettisiä periaatteita. Hän syventää oppilasarvioinnin taitojaan, harjaantuu oman toimintansa monipuoliseen arviointiin ja tulee tietoiseksi opettajan työn yhteiskunnallisesta ulottuvuudesta.

Toteutuminen: Suunnitellaan teoreettisiin lähtökohtiin perustuva opetuskokonaisuus, joka toteutetaan, dokumentoidaan ja raportoidaan. Opetuskokonaisuus reflektoidaan yhdessä opiskelijoiden, ohjaavan opettajan ja pedagogiikan lehtorin kanssa. Kytetään erilaisia oppimis-, ihmis-, taidon- ja tiedonkäsityksiä opetuksen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin. Syvennetään oppimisen arviointia: arvioidaan työskentelyä sekä tiedollisten ja taidollisten tavoitteiden saavuttamista ja harjoitellaan arviointipalautteen antamista. Opitaan kohtaamaan erilaisia oppijoita ja tunnistamaan oppimisvaikeuksia. Tutustutaan yksilöllisiin oppimissuunnitelmiin oppimisen tukitoimin. Kirjallisuus: Tämä opintojakso integroituu opintojaksojen OPEA410, OPEA110 ja OPEA610 kanssa. Syventävän ohjatun harjoittelun aikana sovelletaan opintojaksojen OPEA210, OPEA410 ja OPEA610 kirjallisuuden antamaa teoriapohjaa ja lisänä on ainekohtainen harjoittelu tukeva kirjallisuus.

Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op) ja opetusharjoittelujakso OKLA10

Vastuuyksikkö: Opettajankoulutuslaitos ja Normaalikoulu sekä näiden yhteistyössä koordinoimat oppilaitokset

Toteutus: *Tutkiva ote opettajan työssä*. Harjoitustyö koulukontekstissa (1 op)

Erilaisen oppijan kohtaaminen. Opetuskokonaisuuden suunnittelu, toteutus ja raportointi. Ohjausryhmätyöskentelyä 9 t ja opetuskokonaisuus 12 t, josta omaa opetusta 6 opetuskertaa. (2 op) *Oppimisen ja opetuksen arvioinnin syventäminen*. Ohjausryhmätyöskentelyä 9 t ja opetuskokonaisuus 12 t, josta omaa opetusta 6 opetuskertaa. (2 op) *Oman opetus- ja kasvatustyön eettinen pohja ja yhteiskunnallinen vastuu*. Ohjausryhmätyöskentelyä 9 t ja opetuskokonaisuus sivu- tai pääaineessa 12 t, josta omaa opetusta 6 opetuskertaa. (2 op) Opintojakso integroituu opintojakson OPEA610 kanssa.

OPEA530 ja OPEA540 ovat keskenään valinnaisia opintokokonaisuuksia. Toteutus: Opiskelijan henkilökohtaisen opintosuunnitelman mukaan

OPEA530 SOVELTAVA OHJATTU HARJOITTELU

Laajuus: 3 op (2 ov)

Tavoite: Opiskelija tutustuu laaja-alaisesti opetukseen erityyppisissä oppilaitoksissa. Hän perehtyy oppilaitoksen toimintakulttuuriin ja kodin ja koulun väliseen yhteistyöhön. Hän syventää opetuksen, oppimisen ohjaamisen ja ryhmäprosessien hallinnan taitoja. Opiskelija tutustuu koulun toiminnan suunnitteluun, resurssointiin ja tehtävien jakoon työyhteisössä. Hän pohtii opettajan työn eettisiä periaatteita ja arvofilosofista taustaa sekä perehtyy käytännössä oppilaiden erilaisuuteen.

Toteutuminen: Pyritään tunnistamaan koulu oppivana organisaationa. Saadaan kokemuksia erilaisista yhteistyömuodoista, esimerkiksi kouluyhteisön yhteissuunnittelusta, moniammatillisesta yhteistyöstä ja koulun yhteyksistä ympäröivään yhteiskuntaan. Tutustutaan monikulttuurisuuteen ja maahanmuuttajaoppilaiden opetukseen. Perehdytään oppimisvaikeuksiin, eriyttämiseen ja syrjäytymisen ehkäisemiseen.

Kirjallisuutta: Kirjallisuus ilmoitetaan myöhemmin opinto-ohjelmassa.

Edeltävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op) ja opetusharjoittelujaksot OPEA510, OPEA520.

Vastuuyksikkö: Opettajankoulutuslaitos ja normaalikoulu yhteistyössä.

OPEA540 ERIKOISTUVA OHJATTU HARJOITTELU

Laajuus: 3 op (2 ov)

Tavoite: Opiskelija syventää tuntemustaan oppilaitoksesta työyhteisönä ja pedagogisista erityisosa-alueista. Opiskelija saa kokemuksia valitsemastaan opetuksen erityisalueesta: esi- ja erityisopetuksesta, luokanopetuksesta, oppilaanohjauksesta, lukiokoulutuksesta, yliopisto-opetuksesta tai koulun johtamisesta. Opintojakso tukee opiskelijan omaa ammatillista kasvua.

Toteutuminen: Pyritään tunnistamaan oppilaitos oppivana organisaationa. Saadaan kokemuksia erilaisista yhteistyömuodoista, esimerkiksi työyhteisön moniammatillisesta yhteistyöstä ja oppilaitoksen yhteyksistä ympäröivään yhteiskuntaan. Perehdytään laaja-alaisesti oppimisvaikeuksiin, eriyttämiseen ja syrjäytymisen ehkäisemiseen. Oppimiskokonaisuus voidaan toteuttaa yhdessä luokanopettajaopiskelijoiden kanssa näkökulmana yhtenäinen perusopetus tulevaisuuden koulussa.

Kirjallisuutta: Tämän opintojakson kirjallisuus määräytyy erikoistumisalueen mukaan
Edellävät opinnot: Kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot (25 op), ja opetusharjoittelujaksot OPEA510, OPEA520.

Vastuuyksikkö: Opettajankoulutuslaitos ja normaalikoulu yhteistyössä

KOULUTUSYHTEISTYÖ**Yhteistyösopimukset**

Jyväskylän yliopisto on mukana 1.8.2004 alkaen valtakunnallisessa joustavan opiskelu oikeuden sopimuksessa eli JOO-sopimuksessa. Sopimuksen mukaan Suomen kaikkien yliopistojen tutkinto-opiskelijoilla on yhtäläiset mahdollisuudet sisällyttää tutkintoonsa opintoja muiden suomalaisten yliopistojen tarjonnasta. Sopimuksen perusteella opiskelijat voivat suorittaa toisessa yliopistossa tai korkeakoulussa opintojaksvoja tai -kokonaisuuksia edellyttäen, että tilat ja muut olosuhteet sallivat. Opinto-oikeus myönnetään hakemuksesta. Yliopistot noudattavat joko jatkuvaa hakua tai hakua kaksi kertaa vuodessa, jolloin hakuajat ovat 30.4. ja 30.11. JOO-hakulomake ja hakuohjeet ovat saatavilla osoitteesta <http://www.joopas.fi>. Hakiessaan JOO-sopimuksen perusteella erillistä opinto-oikeutta opiskelija tarvitsee hakulomakkeeseen kotiyliopistonsa puolelta. Hakulomakkeen mukaan on liitettävä myös kirjallinen perustelu hakemukselle sekä henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS. Koska yliopisto sitoutuu puoltaessaan maksamaan opiskelijansa opinnot toisessa yliopistossa tai korkeakoulussa, puollon edellytyksenä on se, että opinnot soveltuvat tutkintoon ja että vastaavaa opetusta ei järjestetä kotiyliopistossa tai Jyväskylän yliopiston kesäyliopistossa. Puoltomerkinnän opintoihin antaa tiedekunnan opintoasiainpäällikkö ao laitoksen lausunnon perusteella.

Tiedekunnan syksyllä 2003 tekemän päätöksen mukaan yliopisto voi korvata opintokokonaisuuksien suorittamisen myös Jyväskylän yliopiston kesäyliopistossa. Tällöin opiskelijan tulee hakea vapaamuotoisella, perustellulla hakemuksella opintoja aloittaessaan puoltaa tiedekunnasta. Liitteenä tulee olla myös henkilökohtainen opintosuunnitelma HOPS. Puollon edellytyksenä on se, että opinnot soveltuvat tutkintoon. Yliopisto sitoutuu puoltaessaan maksamaan opiskelijansa opinnot kesäyliopistossa. Opiskelija maksaa ensin itse opintokokonaisuuden suorittamiseen liittyvät maksut. Opiskelukustannusten korvaus suoritetaan kuittia vastaan, kun puollon opintokokonaisuus on suoritettu.

Opiskelija voi monipuolistaa tutkintoaan myös Suomen virtuaaliyliopiston tarjoamalla verkkokursseilla. Ks. lisää osoitteesta <http://www.virtuaaliyliopisto.fi>.

Lisätietoja opiskelumahdollisuuksista ja hakumenettelyistä saa yhteistyöyliopistojen ja -korkeakoulujen opintotoimistoista tai opiskelijapalveluista ja tiedekunnan opintoasiainpäälliköltä.

Lääkeainekemia ja DI -koulutusyhteistyö ovat tutkinnon uudistuksesta johtuen entisessä muodossa päättäneet. Kuopion yliopiston Lääkeainekemian maisteriohjelmaan (<http://www.uku.fi/laakeaine/index.shtml>) voi edelleen hakea soveltuvien opintojen (LuK-tutkinto) jälkeen. Kuopion yliopisto ilmoittaa erikseen hausta ja hakumenettelystä. DI – koulutukseen teknillisiin yliopistoihin on myös mahdollista hakea LuK-tutkinnon suorittamisen jälkeen. Kukin yliopisto ilmoittaa omista hakumenettelyistään.

NANOTIETEIDEN MAISTERIOHJELMA

Nanotieteiden kansainvälinen maisteriohjelma kouluttaa 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. Opiskelijoiden pääaine ohjelmassa on suuntautumisen perusteella biotekniikka, elektroniikka, fysiikka, fysikaalinen tai orgaaninen kemia, molekyylibiologia tai solubiologia. Ohjelmassa opiskellaan pääaineopintojen lisäksi sekä nanotieteiden erikoiskursseja että muiden alojen erikoiskursseja ja sivuainekokonaisuuksia. Opinnäytetöiden aiheet ovat aina poikkitieteellisiä.

Nanotieteen maisterin tutkinto koostuu pääaineen syventävistä opinnoista (pääaineesta riippuen 80 – 100 op) sekä sivuaineen opinnoista (20 – 40 op). Tutkinnon laajuus on vähintään 120 op. Sivuaineopintoja on suoritettava siten että luonnontieteen kandidaatin (tai muu soveltuva tutkinto) ja nanotieteen maisterin tutkinto yhdessä sisältävät vähintään yhden aineen perusopinnotkokonaisuuden ja toisen aineen aineopinnotkokonaisuuden pääaineesta poikkeavilta aloilta biologiassa, fysiikassa, kemiassa tai matematiikassa. Pääaineesta riippumattomia kaikille yhteisiä kursseja ovat Fundamentals of Nanoscience sekä Nanotieteiden Seminaari.

<i>Biotekniikka, pääaineen syventävät opinnot</i>	<i>80 op</i>
BITS703 Työharjoittelu	2-8
BITS704 Vieraiden proteiinien tuottosysteemit	8
BITS705 Biotekniikan loppuentti	8
BITS706 Bioteknologian tuotekehitys I	4
BITS707 Bioteknologian tuotekehitys II	4
BITS708 Proteiini- ja entsyymitekniologia	4
BITS709 Rekombinanttiproteiinien tuottaminen ja fermentointitekniikat	4
BITS711 Biotekniikan kirjitentti	7
BITS900 HOPS	1
BITS901 Pro Gradu -tutkielma	30
BITS902 Kypsyysnäyte	0
BITS910 Maisteriseminaari	3
Valinnaisia pääaineopintoja	0-5
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4 op
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7 op
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja	29 op

Molekyylibiologia, pääaineen syventävät opinnot 80 op

MOBS305 Molekyylibiologian syventävät luennot	12
MOBS306 Molekyylibiologian loppukuulustelu	9
MOBS307 Työharjoittelu	3-7
MOBS900 HOPS	1
MOBS901 Pro gradu -tutkielma	30
MOBS902 Kypsyysnäyte	0
MOBS910 Maisteriseminaari	3
Valinnaisia pääaineopintoja	18-22
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4 op
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7 op
Valinnaisia sivuaineopintoja	29 op

Solubiologia, pääaineen syventävät opinnot 80 op

SOBS107 Solubiologian loppukuulustelu	9
SOBS108 Tutkielmaan liittyvä kirjaintenti	7
SOBS109 Elektronimikroskopian kurssi	5
SOBS110 Solubiologian erikoiskurssi	6
SOBS111 Molekyylibiologian solubiologian kurssi	4
SOBS112 tai SOBS113 Solubiologian erikoisluennot	3
SOBS121 Työharjoittelu	3-7
SOBS900 HOPS	1
SOBS901 Pro gradu -tutkielma	30
SOBS902 Kypsyysnäyte	0
SOBS910 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia pääaineopintoja	6-10
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4 op
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7 op
Valinnaisia sivuaineopintoja	29 op

Pääaineena fysiikka, soveltava fysiikka tai elektroniikka 90 op

FYSE300 Elektroniikka I, mikäli ei se sisälly aiempiin opintoihin	8 op
FYSM300 Materiaalifysiikka I, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	8 op
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7 op
KEMS855 Nanotieteen seminaari	4 op
Valinnaisia pääaineeseen ja nanotieteisiin soveltuvia opintojaksoja	23-31 op
Toinen seuraavista opintojaksoista	
- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt	10 op
- FYSZ470 Erikoistyö	10 op
FYSZ490 Pro Gradu -tutkielma	30 op
FYSZ495 Kypsyysnäyte	

Fysikaalinen kemia, pääaineen syventävät opinnot 80-100op

Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt	40 - 60 op
Fysikaalisen kemian syventäviä kursseja vähintään 20 op seuraavista	
- KEMS401 Kvanttikemia	7
- KEMS402 Molekyyli-spektroskopia	7
- KEMS403 Reaktiokinetiikka	7
- KEMS404 Valokemia	7
- KEMS405 Lasertekniikka	7

- KEMS406 Numeeriset menetelmät kemiassa	6
Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muun kemian alan kursseja	12
KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt	20 op
Tutkielma ja kypsyysnäyte	40 op
KEMS449 Erikoistyö (noin 4 kk)	24
KEMS450 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7 op
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4 op
Valinnaisia sivuaineopintoja	20 - 40 op
Työharjoittelu enintään	10 op
Orgaaninen kemia, pääaineen syventävät opinnot	85 - 100 op
Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt	47 - 60 op
Pakolliset opinnot	
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4
KEMS501 tai KEMS502 Orgaanisen kemian syventävä kurssi tai kirjatentti	5-7
KEMS548 Orgaanisen kemian syventävien opintojen harjoitustyöt	20
Orgaanisen kemian syventäviä kursseja 9-24 op seuraavista tai nanotieteen erikoiskursseista	
KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa	4
KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia	4
KEMS506 Johdatus kiinteän olomuodon NMR-spektroskopiaan	4
KEMS508 NMR-spektroskopia	8
KEMS509 Synteettinen kemia 1	4
KEMS510 Synteettinen kemia 2	4
KEMS511 Synteettisen kemian jatkokurssi	4
KEMS512 Reaktiomekanismit	4
KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry	4
KEMS515 Supramolekyyliekemian jatkokurssi	4
KEMS516 Solid Phase Synthesis	4
KEMS517 Asymmetric Synthesis	4
KEMS518 Nucleic Acid Chemistry	4
Tutkielma ja kypsyysnäyte	40 op
- KEMS549 Erikoistyö (noin 4 kk)	24
- KEMS550 Pro gradu -tutkielma	16
- KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaisia sivuaineopintoja	20 - 33 op

*) Kurssisuosituksia nanotieteiden www-sivuilla: <http://chem.jyu.fi/nanoscience>

UUSIUTUVAN ENERGIAN KOULUTUSOHJELMA

Uusiutuvan energian koulutusohjelmassa opiskelijat suorittavat filosofian, yhteiskuntatieteiden tai kauppatieteiden maisterin tutkinnon. Tutkinto voidaan suorittaa fysiikassa, kemiassa, taloustieteissä, yhteiskuntatieteissä ja ympäristötieteissä.

Ohjelmassa on valittavissa kolme suuntautumisvaihtoehtoa:

Tekniikka (fysiikka, kemia, matematiikka) - 'Energiateknologian fysiikka, kemia ja mallit'
 Ympäristö (bio- ja ympäristötieteet) - 'Energiateknologian ympäristövaikutukset'
 Sosioekonomia (yhteiskuntatieteet, taloustieteet) - 'Energialous- ja politiikka'

Maisteriohjelmaan hyväksytään opiskelijoita, joilla on kandidaatin tutkinto tai ammattikorkeakoulututkinto seuraavilta aloilta: Bio- ja ympäristötieteet, Energiatekniikka, Fysiikka, Kauppatieteet, Kemia, Tietotekniikka, Tilastotiede, Yhteiskuntatieteet

Ennen opintojen aloittamista kaikille ohjelmaan hyväksytyille opiskelijoille laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma, jossa huomioidaan aikaisemmat opinnot. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tarvittavat täydentävät opinnot ja kielioinnit mikäli niitä ei ole aiemmin suoritettu. Opintosuunnitelman laaditaan siten, että pääaineen osalta tutkinto voidaan suorittaa 2 vuodessa.

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (Suuntautumisvaihtoehto 1 ja 2)

Suuntautumisvaihtoehto1: tekniikan / fysiikka suuntautumisvaihtoehto

Pakolliset uusiutuvan energian syventävät opinnot (29 op)

KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi	8
KEMS802 Uusiutuvan energian seminaari	4
KEMS803 Energiajärjestelmät	4
KEMS848 UE:n syventävät harjoitustyöt	8
CEMS210 Material Flow Management	5

Pakolliset fysiikan syventävät opinnot (61 op)

FYSS390 Teknillinen virtaus- ja termodynamiikka	8
Vähintään yksi seuraavista, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	0 – 8 op
- FYSM300 Materiaalfysiikka I	
- FYSY300 Ydinfysiikka I	
- FYSV300 Virtausdynamiikka I	
FYSZ470 Erikoistyö	10
FYSZ490 Pro-gradu-tutkielma	30
FYSZ495 Kypsyysnäyte	-
Valinnaiset pääaineen opinnot	5 - 13

Sivuaine tai valinnaiset opinnot (30 op)

Fysiikassa, kemiassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä

Yhteensä

120 op

Suuntautumisvaihtoehto1: tekniikan / kemia suuntautumisvaihtoehto

Pakolliset uusiutuvan energian syventävät opinnot (85 op)

KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi	8
KEMS802 Uusiutuvan energian seminaari	4

KEMS803	Energiajärjestelmät	4
KEMS804	Energiateknologian kemia	8
KEMS848	UE:n syventävät harjoitustyöt	8
CEMS210	Material Flow Management	5
KEMS849	Erikoistyö	24
KEMS850	Pro-gradu-tutkielma	8
KEMS901	Kypsyyssnäyte	-
Valinnaiset opinnot		8
ympäristötieteistä, fysiikasta, kemiasta, taloustieteistä		

Sivuaine tai valinnaiset opinnot (35 op)

Esim. fysiikassa, kemiassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä

Yhteensä

120 op

Suuntautumisvaihtoehto 2: Energiateknologian ympäristövaikutukset

Pakolliset uusiutuvan energian syventävät opinnot (29 op)

KEMS801	Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi	8
KEMS802	Uusiutuvan energian seminaari	4
KEMS803	Energiajärjestelmät	4
KEMS848	UE syventävät harjoitustyöt	8
CEMS210	Material Flow Management	5

Pakolliset ympäristötieteiden syventävät opinnot (66 op)

YMPS900	HOPS	1 op
YMPA207	Globaalimuutoksen fysiikka ja kemia	3
YMPA217	Energia ja ympäristö	4
YMPS340	Ilmansuojelutekniikka	3
YMPS341	Ilmansuojelun mittaustekniikat	4
YMPS345	Energiantuotannon vaihtoehdot	4
YMPS450	Biokaasutekniikka	4
YMPS465	Vaativien ja jäteperäisten biomassojen poltto	4
YMPS902	Kypsyyssnäyte	-
YMPS901	Tutkielma	30 op
Valinnaiset opinnot		9 op
ympäristötieteistä, fysiikasta, kemiasta, taloustieteistä		

Sivuaine tai valinnaiset opinnot (25 op)

ympäristötieteistä, fysiikasta, kemiasta, taloustieteistä

Yhteensä

120 op

KAUPPATIETEIDEN MAISTERIN TUTKINTO (Suuntautumisvaihtoehto 3)

Opiskelijan täytyy suorittaa täydentävinä opintoina yritysten ympäristöjohtamisen peruskurssi CEMA150 Business, Society and the Environment, mikäli tämä ei kuulu opiskelijan aiempaan tutkintoon. Muut mahdolliset täydentävät opinnot määritellään erikseen riippuen opiskelijan aiemman tutkinnon opintojen sisällöstä.

Pakolliset yritysten ympäristöjohtamisen syventävät opinnot (65 p)

CEMS210	Material Flow Management	5
CEMS220	Material Flow Management, computer demos	3
CEMS230	Managing a Green Organisation	5
CEMS240	Environmental Management Systems, project work	5
CEMS250	Corporate Environmental Strategy and Marketing	5
CEMS260	Environmental Management in Networks	5
CEMS410	Research seminar	2
CEMS420	Master's thesis	35

Pakolliset uusiutuvan energian maisteriohjelman syventävät opinnot (16 p)

KEMS801	Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi	8
KEMS802	Uusiutuvan energian seminaari	4
KEMS803	Energiajärjestelmät	4

Vapaavalinnaiset opinnot (vähintään 4 p edellisten lisäksi)

Vapaavalinnaiset opinnot määritellään kunkin opiskelijan omien mielenkiinnon kohteiden mukaisesti henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa. Vapaavalinnaisten opintojen valinnassa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että ne tukevat opiskelijan pro gradu -työn aihepiiriä. Vapaavalinnaisiksi opinnoiksi soveltuvat mm. muiden taloustieteiden tiedekunnan oppiaineiden syventävät opinnot, uusiutuvan energian maisteriohjelman opinnot tai ulkomailla suoritettavat opinnot.

Sivuaineopinnot (25 p)

Mikäli opiskelijan kandidaatin tutkinto sisältää perusopinnot kauppatieteistä ja ympäristötieteistä, maisterin tutkinnon sivuaineopinnot ovat opiskelijan vapaasti valittavissa. Jos toinen näistä sivuaineista puuttuu kandidaatin tutkinnosta, se tulee suorittaa maisteritutkinnon sivuaineopintoina.

Kieliopinnot (10 p)

Kieliopinnot suoritetaan taloustieteiden tiedekunnan vaatimusten mukaisesti.

Yhteensä

120 op

Pro gradu- ja erikoistyö (30 - 40 op) voidaan valita joko perustutkimuksellisista tai soveltavista (yritykset, yhteisöt) aiheista. Työt suoritetaan sen opettajan johdolla, jonka tutkimus liittyy opiskelijan opintotaustaan läheisimmin.

LUKUVUODEN ALUN TIEDOTUSTILAISUUKSIA

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.

Aika	Klo	Paikka	Tilaisuus
Ke 31.8.	12.15	S212	Avajaishartaus
	13.15–15.00	C1 ja C2	Yliopiston avajaiset
To 1.9.			Nimihuuto- ja tiedotustilaisuudet uusille opiskelijoille:
	12.15	YAA303	Bio- ja ympäristötieteiden laitos
	10.15	FYS1	Fysiikan laitos
	12.15	KEM4	Kemian laitos
	10.15	MaD202	Matematiikan ala
	12.15	MaD202	Tilastotiede
Pe 2.9.	10.00-11.00	C1 ja C2, aula	Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunnan (JYY) toiminnan esittely ja asuntoinfo sekä opiskelijakorttien jako matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille, fysiikan opiskelijat saavat kortin laitokselta
	12.00-13.00	Musica, M103	Yliopistoliikunta, Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö YTHS, Opintotuki, Kansainvälinen opiskelijavaihto
Ma 5.9	11.15	FYS3	Tiedotustilaisuus fysiikan opintoja jatkaville
	14.15	MaD259	Tiedotustilaisuus matematiikan opintoja jatkaville
Ti 6.9.	18.00-20.00	C1 ja C2	Rehtoreiden iltavastaanotto uusille opiskelijoille, konsertti
Ke 14.9.	Ilm. myöh.	Ilm myöh.	Ynnän sivuaineinfo
Pe 7.10	9.00-11.00	C1	Tiedekuntien sivuaineinfo
Pe 14.10	14-16	C4	Aineenopettajakoulutukseen suoravaltittujen infotilaisuus pedagogisista opinnoista
Ti 8.11.	16.00-17.00	KEM 4	Kieliopintoinfo matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijoille

JAKSOT JA LOMAT LUKUVUONNA 2005-2006

Lukuvuonna 2005-2006 Jyväskylän yliopisto siirtyy käyttämään neljän jakson lukuvuotta. Syys- ja kevätlukukausi jaetaan kahteen jaksoon. Lukuvuoden 2005-2006 osalta jaksoista ja lomista on päätetty seuraavaa:

Syyslukukausi 2005 1. jakso: 1.9. – 21.10. 2. jakso: 24.10. – 20.12.

Kevätlukukausi 2006 1. jakso: 9.1. – 10.3. 2. jakso: 13.3. – 19.5.

Pääsiäisloma 13. – 19.4.

Kesälukukausi 2006 22.5. – 31.8.2006

BIO- JA YMPÄRISTÖTIETEET

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Käyntiosoite Survontie 9, Ambiotica
Postiosoite PL 35, 40014 JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Puhelin 014-260 1211 (vaihde)
Fax 014-260 2321 (toimisto)
www <http://www.jyu.fi/bio/>

Toimisto, avoinna ma-pe 9-15

	<i>Huone</i>	<i>Puhelin</i>	<i>Sähköposti</i>
Laitoksen johtaja	Juha Karjalainen, prof.	YAC316.2 260 2325	juhakar@bytl.jyu.fi
Varajohtaja	Anneli Hoikkala, prof.	YAD311.1 260 2296	anhoikka@bytl.jyu.fi
Varajohtaja	Jukka Rintala, prof.	YAC116.1 260 2316	jrintala@cc.jyu.fi
Amanuessi	Paula Sarkkinen	YAC310.1 260 2220	bytlama@cc.jyu.fi
Amanuessi	Piia Löppönen	YAC310.2 260 2319	paloppon@bytl.jyu.fi
Osastosihteeri	Helena Falck	YAC320.1 260 2320	falck@bytl.jyu.fi
Osastosihteeri	Anna-Liisa Kotiranta	YAC320.1 260 2230	kotirant@bytl.jyu.fi
Osastosihteeri	Marja-Liisa Lehtonen	YAC310.2 260 2312	lehtmarj@bytl.jyu.fi
Toimistosiihteeri	Jaana Roisko	YAC311.1 260 2233	roisko@bytl.jyu.fi
Toimistosiihteeri	Anni Savolainen	YAA202.2 260 2330	asavolai@bytl.jyu.fi

International Student Advisor

Amanuessi	Paula Sarkkinen	YAC310.1 260 2220	bytlama@cc.jyu.fi
Erasmus-vaihto	Roger Jones, prof.	YAC316.1 260 2322	r.jones@cc.jyu.fi

Biotekniikan muuntokoulutus

Christian Oker-Blom, prof.	YAB214.2 260 2285	okerblom@cc.jyu.fi
----------------------------	-------------------	--------------------

Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet

Bio- ja ympäristötieteiden uusille opiskelijoille pidetään nimenhuuto- ja tiedotustilaisuus torstaina 1.9.2005 klo 12.15 salissa YAA303.

Opintonsa aiemmin aloittaneille pidetään tiedotustilaisuus ti 6.9. klo 14.15 salissa YAA303.

Opintoneuvonta

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksella yleistä opintoneuvontaa antaa amanuessi Paula Sarkkinen. Alakohtaisia opintoneuvojia ovat Jari Haimi (biologia ja opettajankoulutus), Jukka Suhonen (EKO), Heikki Hämäläinen (LIM), Juhani Pirhonen (KAL), Paula Upla (BIT, KEB, MOB, SOB), Kari Hänninen (YMP, ympäristötiede ja -teknologia) ja Timo Marjomäki (AMP).

Opiskelijoiden sähköpostilista

Sähköpostilistalle voi liittyä osoitteessa http://lists.jyu.fi/mailman/listinfo/bio_opiskelijat.

Konneveden tutkimusasema

Käyntiosoite	Sirkkamäentie 220, 44300 Konnevesi		
Puhelin	260 2245		
Fax	260 2291		
Asemanjohtaja	Hannu Ylönen, dos.	260 2250	hylonen@bytl.jyu.fi
Toimistosiihteeri	Tarja Hult	260 2245	hult@cc.jyu.fi

Laitosneuvosto

Laitosneuvostoon kuuluu 5 jäsentä laitoksen professorien keskuudesta, 4 muista opettajista ja henkilökunnasta sekä 3 opiskelijaa. Laitosneuvoston toimikausi on 1.8.2005 - 31.7.2008.

Laitosneuvoston sihteerinä toimii amanuenssi Paula Sarkkinen. Laitosneuvoston varsinaisia jäseniä ovat:

Professorit	Muu henkilökunta	Opiskelijat
Hoikkala Anneli	Marjomäki Timo	Pekkala Nina
Karjalainen Juha	Niutanen Paavo	Häkkinen Maija
Mappes Johanna	Suhonen Jukka	Ollila Hanna
Yläanne Jari	Upla Paula	
Kuitunen Markku		

Opettajat**Professorit**

	<i>huone</i>	<i>puhelin</i>	<i>sähköposti</i>
Alatalo, Rauno FT (EKO), vv.	YAC441	260 2306	alatalo@cc.jyu.fi
Hoikkala, Anneli FT (GEN)	YAD311.1	260 2296	anhoikka@bytl.jyu.fi
Jalonen, Tuula FT (KEB), vs.	YN210	260 4241	jalonen@phys.jyu.fi
Jones, Roger PhD (LIM)	YAC316.1	260 2322	r.jones@cc.jyu.fi
Karjalainen, Juha FT (KAL)	YAC316.2	260 2325	juhakar@bytl.jyu.fi
Kuitunen, Markku FT (YMP), vv.	YAD310.2	260 2301	mkuitune@bytl.jyu.fi
Mappes, Johanna FT (EKO), vs.	YAC416.1	260 2317	mappes@cc.jyu.fi
Mönkkönen, Mikko FT (EKO)	YAC416.2	260 2299	
Oikari, Aimo FT (YMP)	YAC116.2	260 2310	aoikari@cc.jyu.fi
Oker-Blom, Christian FT (BIT)	YAB214.2	260 2285	okerblom@cc.jyu.fi
Rintala, Jukka TKT (YMP)	YAC116.1	260 2316	jrintala@cc.jyu.fi
Valtonen, Tellervo FT (LIM)	YAC315.2	260 2329	etvalto@bytl.jyu.fi
Vuento, Matti FT (KEB), vv.	YN234	260 2282	vuento@bytl.jyu.fi
Yläanne, Jari FT (SOB)	YAC241	260 2240	jylanne@cc.jyu.fi

Lehtorit

Haimi, Jari FT (BIO)	YAC313.2	260 2303	jhaimi@bytl.jyu.fi
Marjomäki, Timo FT (AMP)	YAC313.1	260 2324	tmarjoma@bytl.jyu.fi
Saari, Veli FL (EKO)	YAC414.3	260 2293	vsaari@bytl.jyu.fi

Yliassistentit

Aphalo, Pedro J. PhD, dos. (YMP)	YAD217.2	260 2339	pedro.aphalo@cc.jyu.fi
Hämäläinen, Heikki FT (LIM)	YAC 341	260 2327	hamahe@bytl.jyu.fi
Hänninen, Kari FT, dos. (YMP)	YAC115.2	260 2313	kahannin@cc.jyu.fi
Knott, K. Emily PhD (GEN), vv.	YAC421.2	260 2302	kknott@cc.jyu.fi
Kotiaho, Janne FT, dos. (EKO)	YAC414.1	260 4221	janne.kotiaho@ju.fi
Lampinen, Ari FL (YMP)	YAC114.1	260 4174	ala@ju.fi
Lindström, Leena FT, dos. (EKO)	YAC413.1	260 4197	lilema@cc.jyu.fi
Mappes, Johanna FT, dos. (EKO), vv.	YAC416.1	260 2317	mappes@bytl.jyu.fi
Mappes, Tapio FT, dos. (EKO), vv.	YAC420.2	260 2298	tmappes@bytl.jyu.fi
Marjomäki, Varpu FT, dos. (SOB)	YAC215.2	260 2273	vmarjoma@cc.jyu.fi
Mikola, Juha FT (EKO)	YAC424.1	260 2300	jmikola@bytl.jyu.fi
Pirhonen, Juhani FT (KAL)	YAC314.2	260 4216	jpirhon@bytl.jyu.fi
Salonen, Kalevi FT (LIM)	YAC313.1	260 2326	arisalon@cc.jyu.fi
Suhonen, Jukka FT (EKO)	YAC415.1	260 2308	jusuhone@bytl.jyu.fi
Veijanen, Anja FT (YMP)	YAC114.2	260 4175	veijanen@bytl.jyu.fi
Vihinen-Ranta, Maija FT (MOB), vv.	YAB211.1	260 4209	mvihinen@cc.jyu.fi

Assistentit

Gilbert, Leona M.Sc. (BIT), vv.	YAB214.1	260 2297	leona.gilbert@cc.jyu.fi
Himanen, Marina FM (YMP)	YAC115.1	260 2335	marina.himanen@bytl.jyu.fi
Kirjavainen, Sanna FM (KEB), vv.	YAC214.1	260 2283	sansuik@cc.jyu.fi

Laitinen, Mika FL (KEB), vv.	YN251	260 4722	mipelai@cc.jyu.fi
Reunanen, Hilikka FT (SOB)	YAC215.2	260 2223	hreunane@cc.jyu.fi
Salminen, Mirka FM (MOB), vv.	YAB212.2	2604158	misalmin@cc.jyu.fi
Upla, Paula FM (SOB)	YAC214.2	260 4183	pauupla@bytl.jyu.fi

Lyhenteet

AMP - International Aquatic Masters Programme, BKE - biokemia, BIO - biologia, BIT - biotekniikka, EKO - ekologia ja ympäristöhoito, GEN - evoluutiogenetiikka, KAL - kalabiologia ja kalatalous, KEB - kemiallinen biologia, LIM - limnologia ja hydrobiologia, MOB - molekyylibiologia, SMB - solu- ja molekyylibiologia, SOB - solubiologia, WET - vesistötieteet, YMP - ympäristötiede.

Opetuksen arviointi- ja kehittämistilaisuuudet

Lukukausittainen arviointi- ja kehittämiskeskustelutilaisuus "opetuksen iltapäivä" järjestetään maanantaina 24.10.2005 ja 13.3.2006 klo 14, YAA303. Yhteystenkinönä toimii laitoksen amanuenssi. Opetuksen laatuarvioinnin opiskelijajäsenet ovat Ossi Nokelainen, osjonoke@cc.jyu.fi (YMP), Kaisa Raatikainen, kajoraat@cc.jyu.fi (EKO) ja Sari Oksanen, samaoksa@cc.jyu.fi (LIM, KAL) sekä kaikki yhdessä (SOB, MOB, BIT, KEB).

Opiskelijoiden ainejärjestöt Syrinx ry. ja Otsoni ry.

Bio- ja ympäristötieteiden opiskelijoiden asioita ajaa ainejärjestö Syrinx ry, www.cc.jyu.fi/syrinx. Sähköpostia voi lähettää osoitteella syrinx@cc.jyu.fi. Otsoni ry. on ympäristötieteen opiskelijoiden ainejärjestö, jonka sähköpostiosoite on otsoni@cc.jyu.fi.

Bio- ja ympäristötieteiden opinnot

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

Uusi kaksiportainen alemman ja ylemmän korkeakoulututkinnon sisältävä tutkintorakenne otetaan käyttöön 1.8.2005. 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 vastaavaksi hyväksytyt opinnot on suoritettu. Vanhojen tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Kaikilla ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneilla opiskelijoilla on oikeus siirtyä suorittamaan tutkinto uusien tutkintovaatimusten mukaisesti.

Opintojen mitoituksen peruste uudessa 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. Pääaineena voi olla biologian opettajankoulutus, ekologia ja ympäristöhoito, solu- ja molekyylibiologia, vesistötieteet tai ympäristötiede. Biologian yhteisvalinnan kautta tulleet opiskelijat saavat ensisijaisesti valita pääaineensa itse. OKL valitsee biologian opettajankoulutukseen vuosittain korkeintaan 10 opiskelijaa.

Maisterin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä. Pääaineena voi olla biologian opettajankoulutus, ekologia ja ympäristöhoito, evoluutiogenetiikka, solubiologia, molekyylibiologia, biotekniikka, kemiallinen biologia, limnologia ja hydrobiologia, kalabiologia ja kalatalous, ympäristöanalytiikka ja ekotoksikologia, ympäristöteknologia tai ympäristövaikutusten arviointi ja hallinta. Maisterin tutkinnon voi suorittaa myös

erillisissä maisteriohjelmissa, joita ovat Aquatic Masters Programme (AMP), Biotekniikan maisteriohjelma, Nanoteiteiden maisteriohjelma, Ympäristötieteen ja -tekniikan muuntokoulutusohjelma ja Uusiutuvan energian maisteriohjelma, Energiatekniikan ympäristövaikutukset.

Biologian ja ympäristötieteen alojen koulutus antaa biologian opetukseen, 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.

Sivuaineopintoina biologian ja ympäristötieteen aloilla voi suorittaa kaikille vapaat biologian, ekologian ja ympäristönhoidon, solu- ja molekyylibiologian, vesistötieteiden ja ympäristötieteen (25 op tai 60 op) sivuaineopintokokonaisuudet. Luento-opetukseen ja kirjatenntteihin voi yleensä osallistua ilman rajoituksia, mutta laboratorio- ja kenttäkursseille osallistumisen edellytyksenä on, että niillä on tilaa. Biologian ja ympäristötieteen pääaineopiskelijoilla on etuoikeus kursseille osallistumiseen, mikäli kaikki halukkaat eivät niille sovi. Tämä on syytä ottaa huomioon opintoja suunniteltaessa. Asiasta saa tarvittaessa lisätietoja laitoksen amanuenssilta, opintoneuvojilta ja kyseisen opintojaksos opettajalta.

Pääaineen vaihto. Hakemukset pääaineen muuttamiseksi biologian ja ympäristötieteen alalla käsitellään ilman hakuaikaa. Anomukset toimitetaan laitoksen amanuenssille.

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

Arvolause määräytyy opintokokonaisuudelle laskettavasta keskiarvosta seuraavasti:

<i>Välttävä</i>	1.00 - 1.59
<i>Tyydyttävä</i>	1.60 - 2.49
<i>Hyvä</i>	2.50 - 3.49
<i>Kiitettävä</i>	3.50 - 4.39
<i>Erinomainen</i>	4.40 - 5.00

Pro gradu -tutkielma arvostellaan käyttäen arvolauseita approbatur, lubenter approbatur, non sine approbatur, cum laude approbatur, magna cum laude approbatur, eximia cum laude approbatur ja laudatur.

Kandidaatintutkielma arvostellaan asteikolla hyväksytty hylätty.

Bio- ja ympäristötieteiden tutkinnot

Valinnaiset ja vapaasti valittavat opinnot määritellään HOPS:ssa

*Valinnaiset opinnot koostuvat pääaineen tai muun bio- ja ympäristötieteiden alan tai muun tutkintokokonaisuutta tukevan alan opinnoista tai opintokokonaisuuksista.

**Vapaasti valittavat opinnot ovat opiskelijan vapaasti valittavissa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Biologian opettajankoulutus, 180 op

<i>Biologian perusopinnot</i>		25 op
BIO101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet	6	
BIO102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus	9	
BIO103 Ekologian ja evoluution perusteet	4	
BIO104 Hydrobiologian perusteet	3	
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3	
<i>Biologian aineopinnot</i>		55 op
BIOA110 Kasvi- ja eläinfyysiolgian perusteet	3	
BIOA111 Solubiologian alkeet	2	
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1	
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi	1	
BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi	4	
BIOA124 Biologisia koululaborointeja	2	
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi	3	
EKO101 Ekologia	5	
EKO501 Genetiikan perusteet	4	
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet	6	
WETA101 Lakes in the landscape	3	
BIOA112 Ihmisen fysiologia	5	
BIOA125 Maastolajintuntemus	1	
BIOA901 Kandidaatintutkielma	7	
BIOA902 Kypsyysnäyte	-	
BIOA910 Kandidaattiseminaari (tutkielman aihepiiristä)	2	
Valinnaisia ympäristötieteen opintoja	5	
<i>Sivuaine I, Mat.-luonnontieteellisten menetelmien perusopinnot</i>		25 op
KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)	5	
KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)	5	
TILP100 Johdatus tilastotieteeseen (TILY01)	3	
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (TILA03)	6	
ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (ITK010)	3	
Kirjaston tiedonhakukurssi	2	
Valinnaisia opintoja	1	
<i>Sivuaine II, Pedagogiset opinnot</i>		25 op
<i>Sivuaine III, Toinen opetettava aine tai muu sivuaine</i>		25 tai 60 op
- sivuaine III 60 op laajuisena korvaa sivuaine I:n		
<i>Kieli- ja viestintäopinnot</i>		6 op
Viestintäkurssi	2	

Toinen kotimainen kieli	2	
I vieras kieli	2	
BIOP900 HOPS		1 op
Vapaasti valittavia opintoja**		8 op

Filosofian maisterin tutkinto, Biologian opettajankoulutus, 120 op

Biologian syventävät opinnot		60 op
WETA502 Kalabiologian kirjatentti	4	
Vesistötieteiden valinnaisia opintoja vähintään	4	
EKO A301 Soveltava ekologia	4	
Ekologian ja ympäristönhoidon valinnaisia opintoja	4	
Lajintuntemusta valinnaisesti (EKO/WET)	3	
Solu- ja molekyylibiologian valinnaisia opintoja	8	
Ympäristötieteen valinnaisia opintoja	8	
BIOS101 Biologian syventävä maasto- ja laboratorioskursi	2	
BIOS900 HOPS	1	
BIOS901 Pro Gradu -tutkielma	20	
BIOS902 Kypsyysnäyte		
BIOS910 Maisteriseminaari	2	
Sivuaine II, Pedagogiset opinnot		35 op
Vaihtoehtoiset:		
Sivuaine III, Toinen opetettava aine		25 op
Sivuaine IV		25 op

Biologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Biologian perusopinnot		25 op
BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet	6	
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus	9	
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet	4	
BIOP104 Hydrobiologian perusteet	3	
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3	
Biologian aineopinnot		35 op
BIOA110 Kasvi- ja eläinfyysiolgian perusteet	3	
BIOA111 Solubiologian alkeet	2	
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1	
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi	1	
BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi	4	
BIOA124 Biologisia koululaborointeja	2	
BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi	3	
EKO A101 Ekologia	5	
EKO A501 Genetiikan perusteet	4	
SMB A301 Molekyylibiologian perusteet	6	
WETA101 Lakes in the landscape	3	

 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Ekologia ja ympäristöhoito,
 180 op

Biologian perusopinnot		25 op
BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet	6	
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus	9	
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet	4	
BIOP104 Hydrobiologian perusteet	3	
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3	
Ekologian ja ympäristönhoidon aineopinnot		55 op
EKO A101 Ekologia	5	
EKO A102 Evoluutio	4	
EKO A301 Soveltava ekologia	4	
EKO A302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristöhoito	4	
EKO A501 Genetiikan perusteet	4	
EKO A502 Populaatiogenetiikka	4	
BIO A120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1	
EKO A120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi	2	
BIO A121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
EKO A121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	2	
BIO A122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
EKO A122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	1	
EKO A503 Bioinformatiikan perusteet	2	
EKO A901 Kandidaatintutkielma	7	
EKO A902 Kypsyysnäyte	-	
EKO A903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi	5	
EKO A103 Ekologian kenttäkurssi	2	
EKO A905 Kandidaattiseminaari	2	
EKO A906 Tutkimusaineistojen analysointi I	2	
EKO A907 Tutkimusaineistojen analysointi II	2	
Sivuaine I, Mat.-luonnontieteellisten menetelmien perusopinnot		25 op
KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)	5	
KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)	5	
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (TILA03)	6	
Valinnaisia opintoja	9	
Sivuaine II, perus- ja aineopinnot		25 tai 60 op
Sivuaine III, perusopinnot		25 op
- jos sivuaine II on 25 op laajuinen		
Kieli- ja viestintäopinnot		6 op
Viestintäkurssi	2	
Toinen kotimainen kieli	2	
I vieras kieli	2	
EKOP900 HOPS		1 op
Valinnaisia opintoja*		0-10 op
Vapaasti valittavia opintoja**		8 op

 Filosofian maisterin tutkinto, Ekologia ja ympäristönhoito, 120 op

Ekologian ja ympäristönhoidon syventävät opinnot	80 op
EKOS101 Ekologia, loppukuulustelu	5
EKOS102 Evoluutio, loppukuulustelu	5
YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto	3
EKOS301 Soveltava ekologia tai luonnonsuojelubiologia, loppukuulustelu	5
EKOS900 HOPS	1
EKOS901 Pro gradu -tutkielma	30
EKOS902 Kypsyysnäyte	
EKOS905 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia ekologian ja ympäristönhoidon opintoja	29
Valinnaisia sivuaineopintoja	40 op

 Filosofian maisterin tutkinto, Evoluutiogenetiikka, 120 op

Evoluutiogenetiikan syventävät opinnot	80 op
EKOS501 Bioinformatiikka, ohjattu kirjatentti	6
EKOS502 Molekyyligenetiikan laboratorioskurssi	8
EKOS503 Populaatiogenetiikan tutkimusmenetelmät	6
EKOS504 Ekologinen genetiikka	4
EKOS505 Luonnonsuojelugenetiikka, loppukuulustelu	6
EKOS506 Molekyylievoluutio, loppukuulustelu	6
EKOS900 HOPS	1
EKOS902 Pro gradu -tutkielma	30
EKOS902 Kypsyysnäyte	
EKOS905 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia opintoja*	11
Valinnaisia sivuaineopintoja	40 op

 Ekologia ja ympäristönhoito, sivuaineopintokokonaisuudet

Ekologian ja ympäristönhoidon perusopinnot	25 op
EKOA101 Ekologia	5
EKOA102 Evoluutio	4
EKOA301 Soveltava ekologia	4
EKOA302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito	4
EKOA501 Genetiikan perusteet	4
Valinnaisia lajintuntemus- tai bioinformatiikan opintoja	4
Ekologian ja ympäristönhoidon aineopinnot	35 op
EKOA101 Ekologia	5
EKOA102 Evoluutio	4
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1
EKOA120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi	2
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1
EKOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	1
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1
EKOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	2
EKOA301 Soveltava ekologia	4

EKO302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito	4	
EKO501 Genetiikan perusteet	4	
EKO502 Populaatiogenetiikka	4	
EKO503 Bioinformatiikan perusteet	2	
Ekologian ja ympäristönhoidon perus- ja aineopinnot		60 op
EKO101 Ekologia	5	
EKO102 Evoluutio	4	
EKO302 Luonnonsuojelubiologia ja ympäristönhoito	4	
BIO120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1	
EKO120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi	2	
BIO121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
EKO121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	1	
BIO122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
EKO122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi	2	
EKO151 Populaatioekologia, kirjatentti	5	
EKO152 Evoluutio, kirjatentti	4	
EKO153 Käyttäytymisekologia, kirjatentti	4	
EKO154 Molekyylibiologia, kirjatentti	4	
EKO301 Soveltava ekologia	4	
EKO501 Genetiikan perusteet	4	
EKO502 Populaatiogenetiikka	4	
EKO503 Bioinformatiikan perusteet	2	
Valinnaisia opintoja*	8	

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto - Vesistötieteet, 180 op

Biologian perusopinnot		25 op
BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet	6	
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus	9	
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet	4	
BIOP104 Hydrobiologian perusteet	3	
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3	
Vesistötieteiden aineopinnot		55 op
WETA101 Lakes in the landscape	3	
WETA102 Limnologian kirjatentti I	6	
WETA103 Limnologian kirjatentti II	5	
WETA501 Kalabiologian kirjatentti	5	
WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet	4	
WETA505 Kalataudit ja loiset	2	
WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät	10	
WETA901 Kandidaatintutkimus	7	
WETA902 Kypsyysnäyte	-	
WETA903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi	5	
WETA904 Tutkimusprojekti	2	
WETA905 Kandidaattiseminaari	2	
WETA906 Tutkimusaineistojen analysointi I	2	
WETA907 Tutkimusaineistojen analysointi II	2	
Sivuaine I, Mat.-luonnontieteellisten menetelmien perusopinnot		25 op
KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)	5	

KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)	5
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (TILA03)	6
SMBP501 Biokemian työtavat	4
ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (ITK010)	3
Valinnaisia opintoja	2
Sivuaine II, perus- ja aineopinnot	25 tai 60 op
Kieli- ja viestintäopinnot	6 op
Viestintäkurssi	2
Toinen kotimainen kieli	2
I vieras kieli	2
WETP900 HOPS	1 op
Valinnaisia opintoja*	0-20 op
Vapaasti valittavia opintoja**	8-23 op

Filosofian maisterin tutkinto, Vesistötieteet, 120 op

Pääaine - limnologia ja hydrobiologia tai kalabiologia ja kalatalous

Vesistötieteiden syventävät opinnot	90 op
WETS102 Työharjoittelu	6-8
WETS103-110 Kirjatentti II, kirjat valitaan erikoistusmusalalan mukaan	6
WETS111-119 Kirjatentti III, kirjat valitaan erikoistusmusalalan mukaan	5
WETS707 Luonnonvarojen hyödyntäminen, kirjatentti	5
WETS900 HOPS	1
WETS901 Pro Gradu -tutkielma	30
WETS902 Kypsyysnäyte	
WETS903 Maisteriseminaari	3
WETS904 Tutkielmaan liittyvä kirjatentti I	6
WETS905 Tutkielmaan liittyvä kirjallisuuskatsaus & tutkimussuunnitelma 4	2
WETS906 Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus	2
WETS907 Tieteellinen kirjoittaminen	3
WETS908 Rahoitushakemuksen laatiminen	2
Valinnaisia vesistötieteiden opintoja	15-17
Vapaasti valittavia opintoja**	30 op

Vesistötieteet, sivuaineopintokokonaisuudet

Vesistötieteiden perusopinnot	25 op
BIOP104 Hydrobiologian perusteet	3
WETA101 Lakes in the landscape	3
WETP501 Kalataudit ja loiset	2
WETA502 Kalabiologian kirjatentti	4
WETA102 Limnologian kirjatentti I	6
WETA103 Limnologian kirjatentti II	5
Valinnaisia vesistötieteiden opintoja	2
Vesistötieteiden aineopinnot	35 op
WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät	10
WETA505 Kalatalouden kirjatentti	5
WETS111 Vesiensuojelun kirjatentti	4

WETS707 Luonnonvarojen hyödyntäminen, kirjainten	5
WETS402 Pintavesien ekologisen tilan arviointi ja tarkkailu	2
Valinnaisia vesistötieteiden opintoja	9

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Ympäristötiede, 180 op

<i>Ympäristötieteen perusopinnot</i>		25 op
YMPP110 Ympäristötekniikan perusteet	4	
YMPP115 Ympäristöfysiikka	3	
YMPP123 Ympäristötieteen perusteet	8	
YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet	4	
YMPP151 Ilmansuojelun perusteet	3	
BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi	1	
BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi	1	
<i>Ympäristötieteen aineopinnot</i>		55 op
YMPA205 Ympäristöekologia ja ekologien vaikutusten arviointi	3	
YMPA207 Globaali muutoksen fysiikka ja kemia	3	
YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I	3	
YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet	4	
YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto	3	
YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat	4	
CEMS210 Material Flow Management	5	
YMPA206 Ympäristömittausten laboratoriotyötavat (tai vastaava kurssi)	5	
YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi (tai vastaava kurssi)	4	
YMPA235 Kokeellisen ympäristöntutkimuksen menetelmät	6	
YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus	3	
YMPP900 HOPS	1	
YMPA901 Kandidaattintutkielma	7	
YMPA902 Kypsyysnäyte	-	
YMPA905 Kandidaattiseminaari	4	
<i>Sivuaine I (luonnontieteelliset-tekniiset), perus- ja aineopinnot</i>		25 tai 60 op
Kemia (pakollinen maisteritutkinnon PL1 ja PL2 -opiskelijoille)		
Biologia (pakollinen maisteritutkinnon PL3 -opiskelijoille)		
Mat.-luonnontieteelliset menetelmäopinnot, fysiikka, tietotekniikka, elektroniikka, matematiikka, tilastotiede, tietojenkäsittelytiede tai maantiede		
<i>Sivuaine II (yhteiskunnalliset), perus- ja aineopinnot</i>		25 tai 60 op
Sosiologia, taloustiede, ympäristöjohtaminen, yhteiskuntapolitiikka, psykologia, sosiaalipsykologia, kasvatustiede, kv-kehitystyö, valtio-oppi, filosofia, tiedotusoppi tai viestintä		
<i>Sivuaine III, perusopinnot</i>		25 op
Joku ylläolevista tai pääaineen pääedustajan kanssa sovittava muu opintokokonaisuus		
<i>Kieli- ja viestintäopinnot</i>		6 op
Viestintäkurssi	2	
Toinen kotimainen kieli	2	
I vieras kieli	2	
<i>Valinnaiset opinnot*</i>		1-11 op
<i>Vapaasti valittavat opinnot**</i>		8 op

Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede, 120 op

Pääaine (PL1) - Ympäristöanalytiikka ja ekotoksikologia

<i>Ympäristöanalytiikan ja ekotoksikologian syventävät opinnot</i>		85 op
YMPS310 Ekotoksikologian harjoitustyöt	5	
YMPS330 Riskinarviointi ja päätöksenteko	3	
YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat	4	
YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka	6	
YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu	7	
YMPS421 Ekotoksikologian testijärjestelmät	2	
YMPS476 Metallien ekotoksikologia	3	
YMPS477 Eko- ja ympäristöfysiologia	3	
YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus	4	
YMPS900 HOPS	1	
YMPS901 Pro Gradu -tutkielma	30	
YMPS902 Kypsyysnäyte	-	
YMPS910 Maisteriseminaari	2	
Valinnaisia opintoja*	15	

Valinnaiset opintokokonaisuudet **35 op**

- mikäli LuK sisältää kolme 25 op.ta, niin yhden 25 op:n sivuaineen täydentäminen 60 op:seen

Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede, 120 op

Pääaine (PL2) - Ympäristöteknologia

<i>Ympäristöteknologian syventävät opinnot</i>		85 op
YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja laitokset II	4	
YMPS419 Ympäristötekniikan loppukuulustelu	7	
YMPS450 Biokaasuteknologia	4	
YMPS465 Vaativien ja jäteperäisten biomassojen poltto	7	
YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus	4	
YMPS512 Ympäristötekniikan harjoitukset	6	
YMPS513 Ympäristötekniikan hankkeen suunnittelu ja toteutus	4	
YMPS514 Ympäristötekniikan kokeelliset tutkimusmenetelmät	4	
CEMS230 Managing a Green Organization	5	
YMPS900 HOPS	1	
YMPS901 Pro Gradu -tutkielma	30	
YMPS902 Kypsyysnäyte	-	
YMPS910 Maisteriseminaari	2	
Valinnaisia opintoja*	7	

Valinnaiset opintokokonaisuudet **35 op**

- mikäli LuK sisältää kolme 25 op.ta, niin yhden 25 op:n sivuaineen täydentäminen 60 op:seen

 Filosofian maisterin tutkinto, Ympäristötiede, 120 op

Pääaine (PL3) - Ympäristövaikutusten arvioiminen ja hallinta

<i>Ympäristövaikutusten arvioimisen ja hallinnan syventävät opinnot</i>	85 op
YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi	4
YMPS390 Ekologinen rakentaminen	3
YMPS420 Ympäristötieteen loppukuulustelu	7
YMPS432 YVA-kurssi	4
YMPS445 YVA-projektityö	8
YMPS503 Maisemavaikutusten arviointi	2
YMPS504 Sosiaalisten vaikutusten arviointi	2
YMPS505 Ympäristösuunnittelu	4
CEMS230 Managing a Green Organization	5
YMPS900 HOPS	1
YMPS901 Pro Gradu -tutkielma	30
YMPS902 Kypsyysnäyte	-
YMPS910 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia opintoja*	13

Valinnaiset opintokokonaisuudet **35 op**

- mikäli LuK sisältää kolme 25 op:ta, niin yhden 25 op:n sivuaineen täydentäminen 60 op:seen

 Ympäristötiede, sivuaineopintokokonaisuudet

<i>Ympäristötiede, perusopinnot a</i>	25 op
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3
YMPP110 Ympäristöteknologian perusteet	4
YMPP115 Ympäristöfysiikka	3
YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet	4
YMPP151 Ilmansuojelun perusteet	3
Valinnaisia opintoja*	8
<i>Ympäristötiede, perusopinnot b</i>	25 op
YMPP110 Ympäristöteknologian perusteet	4
YMPP115 Ympäristöfysiikka	3
YMPP123 Ympäristötieteen perusteet	8
YMPP130 Globaalit ympäristöongelmat	3
Valinnaisia opintoja*	7
<i>Ympäristötiede, aineopinnot</i>	35 op
YMPA205 Ympäristöekologia ja ekologisten vaikutusten arviointi	3
YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I	3
YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet	4
YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto	3
YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat	4
Valinnaisia opintoja*	18

 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, Solu- ja molekyylibiologia, 180 op

Biologian perusopinnot		25 op
BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet	6	
BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus	9	
BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet	4	
BIOP104 Hydrobiologian perusteet	3	
YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet	3	
Sivuaine I, Mat.-luonnontieteellisten menetelmien, perusopinnot		25 op
SMBP501 Biokemian työtavat	4	
KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)	5	
KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)	5	
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi (TILA03)	6	
ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (ITK010)	3	
Valinnaisia metodiopintoja	2	
Solu- ja molekyylibiologian aineopinnot		55 op
SMBA101 Solubiologian perusteet	6	
SMBA102 Ihmisen fysiologia	6	
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet	6	
SMBA302 Mikrobiologian perusteet	4	
SMBA502 Solun kemia	5	
SMBA503 Biomolekyylit	6	
SMBA504 Membraanit, kuljetus ja signaali	4	
SMBA701 Biotekniikan perusteet	4	
SMBA901 Kandidaatintutkielma	7	
SMBA902 Kypsyysnäyte		
SMBA910 Kandidaattiseminaari	4	
Valinnaisia opintoja	3	
Kokeellisen solu- ja molekyylibiologian aineopinnot		60 op
SMBA103 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt	10	
SMBA104 Soluviljelykurssi	6	
SMBA303 Bioinformatiikan kurssi	4	
SMBA505 Biokemian harjoitustyöt	14	
SMBA506 Proteiinit ja entsyymit	5	
SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I	4	
SMBA508 Bioenergetiikka ja metabolia II	4	
SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III	4	
Valinnaisia opintoja	9	
Kieli- ja viestintäopinnot		6 op
Viestintäkurssi	2	
Toinen kotimainen kieli	2	
I vieras kieli	2	
SMBP900 HOPS		1 op
Vapaasti valittavia opintoja		8 op

 Filosofian maisterin tutkinto, Solubiologia, 120 op

Solubiologian syventävät opinnot		80 op
SOBS107 Solubiologian loppukuulustelu	9	

SOBS108 Tutkielmaan liittyvä kirjatentti	7
SOBS109 Elektronimikroskopian kurssi	5
SOBS110 Solubiologian erikoiskurssi	6
SOBS111 Molekyläarisen solubiologian kurssi	4
SOBS112 TAI SOBS113 Solubiologian erikoisluennot	3
SOBS121 Työharjoittelu	3-7
SOBS900 HOPS	1
SOBS901 Pro gradu -tutkielma	30
SOBS902 Kypsyysnäyte	
SOBS910 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia pääaineopintoja	6-10
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja	40 op

Filosofian maisterin tutkinto, Molekyylibiologia, 120 op

Molekyylibiologian syventävät opinnot		80 op
MOBS305 Molekyylibiologian syventävät luennot	12	
MOBS306 Molekyylibiologian loppukuulustelu	9	
MOBS307 Työharjoittelu	3-7	
MOBS900 HOPS	1	
MOBS901 Pro gradu -tutkielma	30	
MOBS902 Kypsyysnäyte		
MOBS910 Maisteriseminaari	3	
Valinnaisia pääaineopintoja	18-22	
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja		40 op

Filosofian maisterin tutkinto, Biotekniikka, 120 op

Biotekniikan syventävät opinnot		80 op
BITS703 Työharjoittelu	2-8	
BITS704 Vieraiden proteiinien tuottosysteemit	8	
BITS705 Biotekniikan loppuentti	8	
BITS706 Bioteknologian tuotekehitys I	4	
BITS707 Bioteknologian tuotekehitys II	4	
BITS708 Proteiini- ja entsyymitekniologia	4	
BITS709 Rekombinanttiproteiinien tuottaminen ja fermentointitekniikat	4	
BITS711 Biotekniikan kirjatentti	7	
BITS900 HOPS	1	
BITS901 Pro Gradu -tutkielma	30	
BITS902 Kypsyysnäyte		
BITS910 Maisteriseminaari	3	
Valinnaisia pääaineopintoja	6-12	
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja		40 op

Filosofian maisterin tutkinto, Kemiallinen biologia, 120 op

Kemiallisen biologian syventävät opinnot		80 op
KEBS510 Biokemiallisia tutkimusmenetelmiä	5	
KEBS511 Kemiallisen biologian perusteet	5	

KEBS512 Kemiällisen biologian harjoitustyöt	20
KEBS513 Kemiällisen biologian loppukuulustelu	9
KEBS515 Työharjoittelu	3-6
KEBS516 Työskentely tutkimusryhmässä	2
KEBS900 HOPS	1
KEBS901 Pro Gradu -tutkielma	30
KEBS902 Kypsyysnäyte	
KEBS910 Maisteriseminaari	2
Valinnaisia pääaineopintoja	0-3
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja	40 op

Solu- ja molekyylibiologia, sivuaineopintokokonaisuudet

Solu- ja molekyylibiologian perusopinnot	25 op
SMBA101 Solubiologian perusteet	6
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet	6
SMBA302 Mikrobiologian perusteet	4
SMBA502 Solun kemia	5
SMBA701 Biotekniikan perusteet	4
Solu- ja molekyylibiologian aineopinnot	60 op
BIOA112 Ihmisen fysiologia	5
BIOA125 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi	3
SMBA101 Solubiologian perusteet	6
SMBA301 Molekyylibiologian perusteet	6
SMBA302 Mikrobiologian perusteet	4
SMBA502 Solun kemia	5
SMBA503 Biomolekyylit	6
SMBA504 Membraanit, kuljetus ja signalointi	4
SMBA701 Biotekniikan perusteet	4
SMBA910 Seminaari	4
Valinnaisia opintoja*	13

Luonnontutemuksen sivuaineopintokokonaisuus

Luonnontutemuksen perusopinnot	25 op
LUTP101 Pohjoisen luonnon monimuotoisuus	3
LUTP102 Metsäkasvillisuuskurssi	3
LUTP103 Suomen vesistöt	2
LUTP104 Suokasvillisuuskurssi	2
LUTP105 Suomen maankamaran muotoutuminen	2
LUTP106 Pohjoisen luonnon talvi	2
LUTP107 Selkärangattomien lajintuntemus	2
LUTP108 Maaselkärankaisten lajintuntemus	2
LUTP109 Kalojen lajintuntemus	2
LUTP110 Kasvilajintuntemus	3
LUTP111 Sienikurssi	2

Erilliset maisteriohjelmat

Aquatic Masters Programme, 120 op

Sustainable management of inland aquatic resources

Compulsory		100 op
WETS102 Work experience outside university	4-5	
WETS103-119 Book examination II, chosen field	5-6	
WETS120 Regional policies for water management	6	
WETS121 Training in a research groups	2-3	
WETS707 Book examination on sustainable management	5	
WETS899 Introduction session at Konnevesi Field Station , individual study plan	2	
WETS901 M. Sc. Thesis	30	
WETS902 Final maturity test		
WETS903 Master project seminars	3	
WETS904 Book examination I, related to Masters thesis	6	
WETS905 Literature review and plan for masters project	4	
WETS906 Guidance for Masters thesis	2	
WETS907 Scientific writing	3	
WETS908 Research grant proposal for doctoral studies	2	
Optional a, chosen advanced studies on aquatic science*	25	

Optional b, freely selected**

20 op

Choice of optional courses must be specified in individual study plan and approved by the appropriate subject professor.

*Restricted option courses must be selected from those available in the major discipline or other relevant courses from within BYTL, or from another subject important to the student's degree.

**Unrestricted option courses may be chosen freely.

Biotekniikan maisteriohjelma, 120 op

Biotekniikan syventävät opinnot		80 op
BITS703 Työharjoittelu	2-8	
BITS704 Vieraiden proteiinien tuottosysteemit	8	
BITS705 Biotekniikan loppuentti	8	
BITS706 Bioteknologian tuotekehitys I	4	
BITS707 Bioteknologian tuotekehitys II	4	
BITS708 Proteiini- ja entsyymitekniologia	4	
BITS709 Rekombinanttiproteiinien tuottaminen ja fermentointitekniikat	4	
BITS711 Biotekniikan kirjallisuus	7	
BITS900 HOPS	1	
BITS901 Pro Gradu -tutkielma	30	
BITS902 Kypsyysnäyte		
BITS910 Syventävä seminaari	3	
Valinnaisia pääaineopintoja	6-12	
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja		40 op

Nanotieteiden maisteriohjelma, 120 op

Nanotieteiden kansainvälinen maisteriohjelma kouluttaa 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 maisterintutkimon voi suorittaa noin kahdessa vuodessa. Opiskelijoiden pääaine ohjelmassa on suuntautumisen perusteella biotekniikka, elektroniikka, fysiikka, fysikaalinen tai orgaaninen kemia, molekyylibiologia tai solubiologia. Ohjelmassa opiskellaan pääaineopintojen lisäksi sekä nanotieteiden erikoiskursseja että muiden alojen erikoiskursseja ja sivuainekokonaisuuksia. Opinnäytetöiden aiheet ovat aina poikkitieteellisiä.

Nanotieteen maisterin tutkinto koostuu pääaineen syventävistä opinnoista (pääaineesta riippuen 80-100 op) sekä sivuaineen opinnoista (20-40 op). Tutkimon laajuus on vähintään 120 op. Sivuaineopintoja on suoritettava siten että luonnontieteen kandidaatin (tai muu soveltuva tutkinto) ja nanotieteen maisterin tutkinto yhdessä sisältävät vähintään yhden aineen perusopintokokonaisuuden ja toisen aineen aineopintokokonaisuuden pääaineesta poikkeavilta aloilta biologiassa, fysiikassa, kemiassa tai matematiikassa. Pääaineesta riippumattomia kaikille yhteisiä kursseja ovat Fundamentals of Nanoscience sekä Nanotieteiden Seminaari.

Bioteekniikka, pääaineen syventävät opinnot

		80 op
BITS703 Työharjoittelu	2-8	
BITS704 Vieraiden proteiinien tuottosysteemit	8	
BITS705 Bioteekniikan loppuentti	8	
BITS706 Bioteknologian tuotekehitys I	4	
BITS707 Bioteknologian tuotekehitys II	4	
BITS708 Proteiini- ja entsyymitekniologia	4	
BITS709 Rekombinanttiproteiinien tuottaminen ja fermentointitekniikat	4	
BITS711 Bioteekniikan kirjallentti	7	
BITS900 HOPS	1	
BITS901 Pro Gradu -tutkielma	30	
BITS902 Kypsyysnäyte	-	
BITS910 Maisteriseminaari	3	
Valinnaisia pääaineopintoja	0-5	
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4	
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7	
Valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja	29	

Molekyylibiologia, pääaineen syventävät opinnot

		80 op
MOBS305 Molekyylibiologian syventävät luennot	12	
MOBS306 Molekyylibiologian loppukuulustelu	9	
MOBS307 Työharjoittelu	3-7	
MOBS900 HOPS	1	
MOBS901 Pro gradu -tutkielma	30	
MOBS902 Kypsyysnäyte	-	
MOBS910 Maisteriseminaari	3	
Valinnaisia pääaineopintoja	18-22	
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4	
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7	
Valinnaisia sivuaineopintoja	29	

Solubiologia, pääaineen syventävät opinnot		80 op
SOBS107 Solubiologian loppukuulustelu	9	
SOBS108 Tutkielmaan liittyvä kirjaintentti	7	
SOBS109 Elektronimikroskopian kurssi	5	
SOBS110 Solubiologian erikoiskurssi	6	
SOBS111 Molekyläarisen solubiologian kurssi	4	
SOBS112 tai SOBS113 Solubiologian erikoisluennot	3	
SOBS121 Työharjoittelu	3-7	
SOBS900 HOPS	1	
SOBS901 Pro gradu -tutkielma	30	
SOBS902 Kypsyysnäyte	-	
SOBS910 Maisteriseminaari	2	
Valinnaisia pääaineopintoja	6-10	
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4	
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7	
Valinnaisia sivuaineopintoja	29	

Ympäristötieteen ja -tekniikan muuntokoulutusohjelma, 120 op

Koulutukseen hyväksyttäviltä edellytetään vähintään LuK tason /tai AMK laajuiset tutkinto soveltuvat opinnot. Kullekin opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen, ympäristötieteen professorin vahvistama opintosuunnitelma ensimmäisen lukukauden aikana. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tarvittavat täydentävät opinnot ja kieliopinnot mikäli niitä ei ole aiemmin suoritettu. Opintosuunnitelma laaditaan siten, että pääaineen osalta tutkinto voidaan suorittaa kahdessa vuodessa.

Opinnot koostuvat pääosin kolmesta modulista, joihin soveltuvat opintojaksot on esitetty alla. Sama opintojakso voi kuulua vain yhteen moduliin. Erikseen sopimalla HOPS:issa moduleihin voi sisällyttää myös muita opintojaksoja.

YMPS900 HOPS	1 op	
1. Ympäristöekologia ja ekotoksikologia		>25 op
YMPA205, YMPA207, YMPA225, YMPA235, YMPS310, YMPS341, YMPS352, YMPS354, YMPS420, YMPS421, YMPS475, YMPS476, YMPS477		
2. Ympäristötekniikka		>25 op
YMPA235, YMPA251, YMPA212, YMPS322, YMPS390, YMPS395, YMPS419, YMPS420, YMPS450, YMPS465, YMPS470, YMPS511, YMPS512, YMPS513, YMPS514		
3. Ympäristötietojärjestelmät ja ympäristötalous		>20 op
YMPA135, YMPA222, YMPS330, YMPS360, YMPS445, YMPS503, CEMS210, CEMS230		
4. Yhteiskunnallinen ympäristötiede		0-20 op
Sovitaan erikseen		
Muut opinnot		
YMPS901 Pro Gradu -tutkielma	30 op	
YMPS902 Kypsyysnäyte		
YMPS910 Maisteriseminaari	0-2 op	

Uusiutuvan energian maisteriohjelma, Energiateknologian ympäristövaikutukset, 120 op

Koulutukseen hyväksyttäviltä edellytetään vähintään LuK tason /tai AMK laajuiset tutkintoon soveltuvat opinnot. Kullekin opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen, ympäristötieteen UE-ohjelman HOPS -vastaavan henkilön vahvistama opintosuunnitelma ensimmäisen lukukauden aikana. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tarvittavat täydentävät opinnot ja kieliopinnot mikäli niitä ei ole aiemmin suoritettu. Opintosuunnitelma laaditaan siten, että pääaineineen osalta tutkinto voidaan suorittaa kahdessa vuodessa.

Pääaineopinnot (Energiateknologian ympäristövaikutukset)

Pääaineopinnot	95 op	/ vanha koodi
Pakolliset opinnot:		
YMPS900 HOPS	1	
KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto, peruskurssi	8	/KEM501, 4 ov
KEMS802 Uusiutuvan energian syventävä seminaari	4	/KEM502, 2 ov
KEMS803 Energijärjestelmät	4	/KEM503, 2 ov
KEMS848 UE syventävien opintojen työt	8	/KEM506, 4 ov
CEMS210 Material Flow Management	5	/YTJ310, 3 ov
YMPA207 Globaalimuutoksen fysiikka ja kemia	3	/YMP207, 2 ov
YMPA217 Energia ja ympäristö	4	/YMP217, 2 ov
YMPS340 Ilmansuojelutekniikka	3	/YMP340, 2 ov
YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat	4	/YMP341, 3 ov
YMPS345 Energiantuotannon vaihtoehdot	4	/YMP345, 2 ov
YMPS450 Biokaasutekniikka	4	/YMP450, 2 ov
YMPS465 Vaativien ja jäteperäisten biomassojen poltto	4	/YMP465, 2 ov
YMPS902 Kypsyysnäyte		
YMPS901 Pro gradu -tutkielma	30	17 ov
Valinnaisia opintoja:	9	
ympäristötieteistä, fysiikasta, kemiasta, taloustieteistä		
Sivuaine tai valinnaiset opinnot	25 op	
ympäristötieteistä, fysiikasta, kemiasta, taloustieteistä		

Masters Program in Renewable Energy, the Environmental Impacts of Energy Technology, 120 ECTS

The students accepted to the program should have Bachelor of Science or a polytechnics degree in engineering, environmental engineering or something similar. Each student will have to make his / her personal study plan, which will be accepted by the department of Environmental Sciences. If needed, additional studies and language studies will be added to the personal study plan.

Major Studies (Environmental Impacts of Energy Technology)

Compulsory studies	95 ECTS	
YMPS900 study plan	1	
KEMS801 Renewable Energy Production	8	/ KEM501, 4 ov
KEMS802 Advanced Renewable Energy Seminar	4	/KEM502, 2 ov
KEMS803 Advanced Renewable Energy systems	4	/KEM503, 2 ov
KEMS804 Advanced Laboratory Practice in RE	8	/KEM506, 4 ov
CEMS210 Material Flow Management	5	/YTJ310, 3 ov
YMPA207 Physics and Chemistry of Global Change	3	/YMP207, 2 ov

YMPA217	Energy and Environment	4	/YMP217, 2 ov
YMPS340	Air Protection Techniques	3	/YMP340, 2 ov
YMPS341	Measurement in Air Protection	4	/YMP341, 3 ov
YMP345	Alternatives in Energy Production	4	/YMP345, 2 ov
YMPS450	Biogas Technology	4	/YMP450, 2 ov
YMPS465	Combustion of Demanding & Waste Biomass	4	/YMP465, 2 ov
YMPS902	Maturity exam	-	
YMPS901	Master's thesis	30	17 ov
Optional courses:		9	

In environmental sciences, physics, chemistry, economics, social science

Minor subject or optional courses **25 ECTS**

In environmental sciences, physics, chemistry, economics, social science

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. Haku on jatkuva ja tapahtuu hakulomakkeella, johon liitetään jatko-opintosuunnitelma ja tutkimussuunnitelma.

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

A. Pakolliset opinnot (vähintään 20 op)

Jatkokoulutusseminaari - Kerran tai useammin vuodessa järjestettävä tutkijaseminaarisarja eri pääaineiden jatkokoulutettaville. Jatkokoulutusseminaariin on osallistuttava vähintään 12 kertaa (2 op/seminaarisarja, 2 op/esitys).

Tieteellinen kokous - 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 - Pääainetta tukeva kirjallisuustentti (8-16 op).

Lisensiaatintutkimus tai väitöskirja.

B. Valinnaiset opinnot

Jatko-opintosuunnitelmassa hyväksytyt jatkokoulutusta tukevia opintoja.

Jatkokoulutuskurssit - Oman alan jatkokoulutuskurssit Suomessa tai ulkomailla.

Tutkimusseminaari - Tutkimusseminaari on tutkimusryhmien tai muu säännöllisesti kokoontuva tutkimuspalaveri.

Tutkijakoulu. Tutkijakoulun tarkoituksena on tarjota tehokkaampi ja taloudellisesti tuettu vaihtoehto filosofian tohtorin tutkinnon suorittamiseksi. Tutkijakouluihin kuuluvat määräaikaisten jatkokoulutusvirat ovat yleisesti haettavissa, pääsääntöisesti kahdesti vuodessa. Bio- ja ympäristötieteiden laitos on mukana kuudessa tutkijakoulussa (graduate school). "Ympäristötieteen ja -tekniikan tutkijakoulu" (EnSTE), vastuullinen johtaja prof. Jussi Kukkonen, Joensuun yliopisto, ÅA, (HY, JoY, JY (Aimo Oikari), KY, TTKK, ÅA). "Evoluutioekologian tutkijakoulu", vastuullinen johtaja prof. Rauno Alatalo, JY, bio- ja

ympäristötieteiden laitos (JY, OY, TY, HY). "Bioinformatiikan ja rakennebiologian - tutkijakoulu", (ÅA, HY, TY, TaY, JoY, JY, VTT, CSS, KY, OY), Energiatekniikan tutkijakoulu, "Populaatiogenetiikan tutkijakoulu", vastuullinen johtaja Pekka Pamilo OY, (JY Anneli Hoikkala).

Ammatillinen erikoistumiskoulutus

Sairaalasolubiologi

Asetuksen 834/2000 ja opetusministeriön päätöksen 24.9.2002 mukaan Jyväskylän yliopistossa voidaan filosofian lisensiaatin tutkintoon sisällyttää sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutus. Erikoistumiskoulutus ei estä suorittamasta samanaikaisesti tohtorin tutkintoa.

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutusta koordinoimaan Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunta nimeää valtakunnallisen pätevyyslautakunnan kerrallaan 5-vuotiskaudeksi.

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutus voidaan suorittaa myös tohtorin tai lisensiaatin tutkinnon jälkeen. Lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon aikaisemmin suorittaneet eivät suorita toista jatkotutkintoa, vaan sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutuksen suorittuaan he saavat pätevyyslautakunnalta erillisen todistuksen sairaalasolubiologin pätevyystään.

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutuksen pohjana on soveltuva luonnontieteellisen alan ylempi korkeakoulututkinto (maisterin tutkinto), opintoihin sisältyvät tai muutoin suoritettut solubiologian tai molekyylibiologian syventävät opinnot sekä aineopinnot biokemiassa tai näitä vastaavat tiedot.

Koulutuksen jälkeen sairaalasolubiologin tulee kyetä toimimaan itsenäisesti sairaalatehtävissä ja biolääketieteellisissä ja vastaavissa tutkimuslaitoksissa siten, että hän

- hallitsee valo- ja elektronimikroskopian menetelmät sekä diagnostisen mikroskopian pääperiaatteet
- hallitsee solujen ja kudosten kuvantamiseen käytettävät tekniikat sekä niillä saatavien tulosten tulkinnan pääperiaatteet
- hallitsee mikroskooppiseen kuvantamiseen liittyvät molekyylien tunnistusmenetelmät
- hallitsee tärkeimmät molekyylibiologiset menetelmät sekä niiden diagnostisen hyväksikäytön pääperiaatteet
- hallitsee solujen viljelyssä, käsittelyssä ja tutkimuksessa käytettävät yleisimmät menetelmät
- hallitsee laboratoriotutkimusten laatuun liittyvät näkökohdat
- kykenee johtamaan ja kehittämään alansa laboratoriotointiaan
- hallitsee alueellisen laboratoriotoinnin yleiset periaatteet ja on perehtynyt terveydenhuollon hallintaan
- kykenee antamaan opetusta omalta alaltaan
- omaa pätevyiden avoimien säteilylähteiden käyttöön

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutus koostuu noin 30 opintopisteen laajuisista teoria- ja tukiopinnoista, 4 vuotta kestävästä, lisensiaattitutkimuksen sisältävästä ammatillisista erikoistumisopinnoista, sekä sairaalasolubiologin pätevyyskoulustelusta. Aikaisemmin lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon suorittaneiden erikoistumiskoulutuksen sisällöstä päättää pätevyyslautakunta.

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutukseen sisältyvät teoria- ja tukiopinnot suoritetaan Jyväskylän yliopistossa tai muussa yliopiston hyväksymässä koulutusyksikössä. Koulutukseen sisältyvien teoria- ja tukiopintojen laajuus on noin 30 opintopistettä:

Sairaalasolubiologin teoria- ja tukiopinnot 30 op, voivat koostua esimerkiksi:

Teoriaopinnot, 20 op:

Patobiologian jatko-opinnot
 Kuvantamistekniikat
 Immunologiset tekniikat
 Elektronimikroskopia
 Molekyylibiologia ja geeniteknologia
 Solu-, kudostiljely-, virtausytometria- ja mikroinjektio tekniikat
 Kantasolut

Tukiopinnot, 10 op:

Johdatus lääketieteeseen
 Taloudellishallinnollinen koulutus

Sairaalasolubiologian erikoistumiskoulutukseen sisältyvät ammatilliset erikoistumisopinnot kestävät neljä vuotta. Erikoistumisopintoihin sisältyy harjoittelua sekä sairaalassa tapahtuva ohjattu pätevyyskoulutus. Pätevyslautakunta hyväksyy harjoittelu- ja koulutuspaikat.

Sairaalasolubiologian ammatillisista erikoistumisopinnoista vähintään kaksi vuotta on suoritettava ohjattuna pätevyyskoulutuksena joko yliopistosairaala- tai keskussairaala-tasoisessa laboratoriossa. Kysymykseen tulevat mm. patologian, hematologian, molekyylibiologian, onkologian ja syöpägenetiikan laboratoriot sekä elin- ja kudossiirto- ja kantasolulaboratoriot. Koulutukseen hyväksyttävän yhtenäisen jakson on oltava vähintään yhden kuukauden mittainen.

Ammatillisiin erikoistumisopintoihin voidaan hyväksyä ohjattuna pätevyyskoulutuksen lisäksi enintään kaksi vuotta palvelua, joka on suoritettu terveydenhuollon tai tutkimuksen monipuolisissa laboratoriotehtävissä. Kysymykseen tulevat alat, jotka on edellä mainittu teoriaopintojen yhteydessä. Harjoittelu voidaan suorittaa samanaikaisesti teoriaopintojen kanssa. Pätevyslautakunta voi hyväksyä harjoitteluksi myös ennen teoriaopintojen aloittamista suoritettua soveltuvan käytännön palvelun, mutta ennen maisterin tutkinnon suorittamista tehtyä palvelua vain kolme kuukautta.

Erikoistumiskoulutukseen sisältyvän ohjattuna pätevyyskoulutuksen tavoitteena on antaa koulutettavalle sellaiset tiedot, että hän kykenee toimimaan itsenäisesti ja kriittisesti terveydenhuollon laboratoriossa solubiologian alan vaativissa tehtävissä. Koulutusaikana perehdytään sairaalasolubiologian sisältöön sekä käsitellään siihen liittyviä uusia ja ajankohtaisia aiheita. Ohjaajana toimii sairaalasolubiologi yhdessä lääketieteen asiantuntijan kanssa. Opetusmuotoina ovat luennot, seminaarit, kokoukset, demonstraatiot sekä ohjauksessa tehtävät henkilökohtaiset työsuoritteet. Koulutettava ei voi saada yksin vastuuta työpisteestä, vaan kouluttajan tulee koko ajan olla hänen tukena.

Ohjattu pätevyyskoulutus koostuu seuraavista osista:

1. Osallistuminen kliiniseen laboratoriotöihin. Koulutettavan on oltava perillä diagnoosinteknologiaa ja siihen liittyvistä tutkimuksista. Hänen tulee kouluttajansa seurassa osallistua kliinispatologisiin neuvotteluihin saadakseen palautteen tehtyjen tutkimusten vaikuttavuudesta potilaan diagnostiikassa ja hoidossa.
2. Tieteellinen tutkimus- ja kehittäelytyö. Koulutettavan on aktiivisesti osallistuttava johonkin koulutuspaikalla meneillään olevaan tieteelliseen tutkimusprojektiin (lisensiaatintutkimus). Kehittäelytyöhön koulutettavan on osallistuttava uusien menetelmien sisäänajajana.
3. Laadunvarmistus. Koulutettavan tulee tarkoin perehtyä käytössä oleviin laadunvarmistusjärjestelmiin ja niiden jatkuvaan ylläpitoon ja hyödyntämiseen.
4. Konsultointi. Koulutettavan tulee perehtyä sairaalasolubiologian konsultointiin sekä koulutussairaalan että sairaanhoitopiiriin alueella.
5. Ammattikirjallisuus. Koulutuksen alusta alkaen koulutettavan on perehdyttävä koulutuspaikassa käytössä olevaan ammattikirjallisuuteen, kirjastopalvelujen käyttöön sekä lisäksi niihin tieteellisiin julkaisusarjoihin, joissa käsitellään hänen lisensiaatintutkimuksensa aihepiiriä.

6. Seminaarit ja kokoukset. Koulutettava on velvollinen pitämään työhönsä liittyviä seminaariesitelmää vähintään kerran lukukaudessa. Koulutuspaikan kokouksissa hänen on kyettävä perustellusti esittämään näkemysensä.
7. Opetustyö. Koulutettava on annettava oman alansa opetusta koulutuspaikassaan.
8. ATK. Koulutukseen tulee sisältyä perehtymistä tilastollisiin menetelmiin sekä käytössä oleviin laboratorion ATK-järjestelmiin.
9. Hallinnollinen koulutus. Koulutettavan on osallistuttava aktiivisesti koulutuspaikan hallinnollisiin kokouksiin sekä mahdollisuuksien mukaan erityisongelmia ratkovie työryhmien työskentelyyn.

Jokaiselle koulutettavalle nimetään tukiryhmä. Tukiryhmään kuuluu Jyväskylän yliopiston ja pätevyyslautakunnan edustajien lisäksi sairaalasolubiologina toimiva asiantuntija, käytännön harjoittelusta työpaikalla vastaava henkilö sekä jatkotutkinnon ohjaaja. Tukiryhmä kokoontuu vähintään kerran vuodessa.

Tukiryhmän avustamana koulutettava laatii henkilökohtaisen jatko-opintosuunnitelmansa, jossa otetaan huomioon hänen aikaisemmat jatko-opintonsa ja kokemus soveltuvasta käytännön työskentelystä. Lisensiaatintutkimusta tai väitöskirjaa varten laaditaan myös tutkimussuunnitelma, joka liitetään jatko-opintosuunnitelmaan.

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta tekee jatko-opinto- ja tutkimussuunnitelman sekä bio- ja ympäristötieteiden laitoksen lausunnon perusteella päätöksen tiedekunnan jatko-opiskelijaksi ottamisesta. Aikaisemmin lisensiaatin tai tohtorin tutkinnon muussa kuin Jyväskylän yliopistossa suorittaneet hakevat tiedekunnalta oikeutta suorittaa erillisinä opintoina erikoistumiskoulutuksen vaatimat opinnot ja pätevyyskoulustelun. Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteellisestä tiedekunnasta valmistuneet lisensiaatit ja tohtorit ilmoittautuvat tutkintoaan täydentäviksi opiskelijoiksi.

Ammatillisiin erikoistumisopintoihin sisältyvä lisensiaatintutkimus tehdään pätevyyskoulutuksen järjestämälle laboratoriolle soveltuvasta aiheesta. Sen tulee liittyä jatko-opintojen lisäksi mahdollisimman hyvin koulutuspaikalla meneillään oleviin projekteihin. Jyväskylän yliopisto nimeää tutkimuksen ohjaajat. Pätevyyskoulutuksen järjestäjän toimipaikan kouluttajat toimivat yleensä ohjaajina yliopiston edustajan ohella. Myös muiden tahojen asiantuntijoita voidaan nimetä ohjaajiksi.

Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tiedekuntaneuvosto päättää nimeämiensä tarkastajien lausuntojen perusteella lisensiaatintutkimuksen hyväksymisestä. Hyväksytyt työ arvostellaan asteikolla hyväksytyt - kiittäen hyväksytyt.

Sairaalasolubiologin erikoistumiskoulutuksessa oleva voi osallistua valtakunnalliseen sairaalasolubiologin pätevyyskoulusteluun oltauan vähintään kolmen vuoden ajan erikoistumiskoulutuksessa. Pätevyyslautakunta laatii ja tarkastaa koulustelun, jonka järjestämisestä Jyväskylän yliopisto vastaa. Koulustelu on voimassa viisi vuotta hyväksymispäivästä lukien.

Pätevyyskoulusteluun vaadittavat oppikirjat tai tieteelliset julkaisut valitaan jatko-opiskelijan erikoistumiskoulutuksen mukaisesti kuitenkin siten, että kaikille yhteisenä oppikirjana tentitään teos Kierszenbaum: Histology and Cell Biology. Opiskelija voi myös itse esittää pätevyyskoulusteluun soveltuvan kokonaisuuden, jonka pätevyyslautakunta hyväksyy.

Suorittuaan erikoistumiskoulutukseen sisältyvät opinnot, ml. pätevyyskoulustelun, ja laadittuaan hyväksytyt lisensiaatintutkimuksen koulutettava saa pyynnöstään Jyväskylän yliopiston matemaattis-luonnontieteelliseltä tiedekunnalta todistuksen suorittamastaan ammatillisesta filosofian lisensiaatin tutkinnosta. Todistuksessa mainitaan, että tutkinto antaa pätevyuden sairaalasolubiologin tehtäviin. Aikaisemmin lisensiaatin ja tohtorin tutkinnon suorittaneille todistuksen sairaalasolubiologin pätevyydestä myöntää pätevyyslautakunta.

Sairaalasolubiologin pätevyuden saanut voi ilmoittautua sairaalasolubiologina terveydenhuollon henkilöstökisteriin.

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksella annettava opetus lukuvuonna 2005-2006

Uusi lukukausijärjestelmä

Syyslukukausi 2005: 1. jakso (S1) 1.9.-21.10 ja 2. jakso (S2) 24.10.-20.12.

Kevätlukukausi 2006: 1. jakso (K1) 9.1.-10.3. ja 2. jakso (K2) 13.3.-19.5.

Pääsiäisloma 13.-19.4.2006.

Kesälukukausi 2006: 22.5.-31.8.2006.

Biologia

BIO101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet 6 op (3 ov)

Luennot 36 t, 5.9.-4.10. ma-to klo 16-18, Agora Auditorio 1, (20.9. Ag Aud. 2).
Demonstraatioita 4 t, 21.-22.9. ja 28.-29.9. klo 8-12, MaD 207. J. Yläanne ja M. Vihinen-Ranta.

BIO102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus 9 op (5 ov)

Luennot 30 t, aloitus ti 25.10. klo 16-18, sen jälkeen 26.10.-12.12. ma, ke klo 16-18, lisäksi ti 1.11. klo 16-18, Agora Auditorio 3. Harjoitukset 45 t, 26.10.-16.12. useassa ryhmässä erillisen lukujärjestyksen mukaan, YAB324. J. Haimi. Luennot ovat yhteisiä avoimen yliopiston kanssa.

BIO103 Ekologian ja evoluution perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 t, 9.-30.1. ma, ti klo 14-16 ja to klo 15-16, YAA303. Lisäksi pienryhmytyöskentelyä erillisen ohjelman mukaan 4 t/ryhmä, YAA305. J. Haimi.

BIO104 Hydrobiologian perusteet 3 op (2 ov)

Luentoja 20 t, 9.-20.1. ma klo 8-12, ke-pe klo 10-12, YAA303. K. Salonen.

BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi (kasvikokoelma) 1 op (0,5 ov)

Demonstraatio 4 t, pe 21.4. klo 8-12, YAA303. V. Saari.

BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi 1 op (0,5 ov)

Demonstraatiot 13.-17.2. ma-pe klo 12-14, YAA303. Harjoitukset useassa ryhmässä, 20.-24.2., 4 t/ryhmä, YAB324. J. Haimi.

BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi 1 op (0,5 ov)

Demonstraatiot 15.-18.5. ma-ti klo 12-16 ja ke-to klo 12-14, YAA303, lisäksi maastoretkiä ja opiskelua luontomuseolla. J. Haimi.

BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi 4 op (3 ov)

Maasto-osuus 15.-19.8., harjoitukset 40 t, ma-pe klo 8-16. Laboratorio-osa myöhemmin syksyllä 5.9. alkaen, YAB324. Talviosuus 24 t, 14-16.3., Konneveden tutkimusasema. J. Haimi.

BIOA124 Biologisia koululaborointeja 2 op (1 ov)

Ajat ilmoitetaan myöhemmin. M. Käpylä, OKL.

BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi 3 op (2 ov)

Harjoitukset 80 t, 8.-19.5. ma-pe klo 8-16, ma 8.5. aloitus klo 13.15, YAB314. Yhteyshenkilönä J. Haimi.

Ekologia ja ympäristöhoito ja evoluutiogenetiikka

EKO101 Ekologia 5 op (3 ov)

Luennot 36 t, 6.9.-23.9. ja 4.10.-21.10. ti, ke, pe klo 12-14, YAA303, ryhmätöiden purku 4 t, 26.-29.9. ja 24.-27.10. ma, ti, ke, to klo 12-14, YAB312 (kullakin ryhmällä 1 päivä/viikko). J. Mikola.

EKO103 Ekologian kenttäkurssi 2 op (1 ov)

29.5.-2.6. ma-pe klo 8-16. Konneveden tutkimusasema. T. Kumpulainen.

EKO120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi 2 op (1 ov)

6.-17.3. ma-pe klo 12-16, YAB312. V. Saari.

EKO121 Lajintuntemus: selkärangattomat, jatkokurssi 2 op (1 ov)

5.9.-7.10. Demonstraatiot ja harjoitukset 50 t ma-pe kahdessa ryhmässä, kummallakin ryhmällä 4 t/pv (joko 8-12 tai 12-16, kurssia ei ole EKO101:n luentoaikoina), YAB324, aloitus kaikki yhdessä 5.9. klo 14-16, YAB312. J. Haimi ja T. Kumpulainen.

EKO122 Selkärangattomat, jatkokurssi 1 op (0,5 ov)

8.-12.5. Konneveden tutkimusasema. J. Suhonen.

EKO301 Soveltava ekologia 4 op (2 ov)

Luennot ja keskustelut 38 t, 7.11. ma klo 12-14, 10.-18.11. to, pe, ma, ke, pe klo 8-10, 21.11.-2.12. ma, ke, pe klo 12-14, 7.-16.12. ke-pe klo 12-14, 12.12. ma klo 12-14, YAA303. M. Mönkkönen.

EKO501 Genetiikan perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 24 t, 6.-29.9. ti, to klo 8-10, 4.-13.10. ti 10-12, to 8-10, YAA303. Tentti 25.10. ti klo 10-12 YAA303, uusinta 3.11. to klo 15-17, YAA303. A. Hoikkala.

EKO502 Populaatiogenetiikka 4 op (2 ov)

Luennot 24 t, 1.-17.11. ti-to klo 12-14, 21.-24.11. ma, ti, to klo 12-14, YAB312. A. Hoikkala.

EKO503 Bioinformatiikan perusteet 2 op (1 ov)

Demonstraatioita ja tietokoneharjoituksia 20 t, I-ryhmä 7.-11.11. ja II-ryhmä 14.-18.11. ma-pe klo. 8-12, YAA204. Tentti 1.12. klo 10-12 YAB312, uusinta 15.12. klo 10-12 YAB312. M. Kankare.

EKO903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi 5 op (2,5 ov)

Luentoja, harjoituksia ja seminaareja 50 t, 9.-20.1. ma, to klo 12-14, pe klo 14-16, 24.1.-17.2. ma-pe klo 10-12, YAA303. J. Suhonen.

EKO905 Kandidaattiseminaarit, perehtyminen aiheeseen 2 op (1 ov)

6.3.-24.3. ma-pe klo 10-14, YAA303. K. Tynkkynen.

EKO906 Tutkimusaineistojen analysointi I 2 op (1 ov)

Luentoja, demonstraatiota ja laskuharjoituksia 50 t, 27.3. - 12.4. ma-pe klo 10-12, 20.4. ja 24.-28.4. ma-pe klo 10-14, YAA303. K. Tynkkynen.

EKOS123 Sienikurssi 2 op (1 ov)

29.8.-3.9. ma-to klo 8-11, YAB310, ma-la 8-16, YAB322. V. Saari, P. Halme.

EKOS124 Kääpäkurssi 2 op (1 ov)

Seuraavan kerran syksyllä 2006. V. Saari.

EKOS125 Lehtisammalkurssi 4 op (2 ov)

Seuraavan kerran keväällä 2007. V. Saari.

EKOS126 Uhanalaiset eliöt 4 op (2 ov)

6.-17.2. ma-pe klo 8-16, Luontomuseo. V. Saari.

EKOS131 Maaperäekologia 2 op (1 ov)

Luennot 26 t, 20.3.-10.4. ma-ti, to-pe klo 14-16, seminaarit 10 t, 11., 20., 21., 24. ja 25.4. klo 14-16, YAB312. J. Haimi, J. Mikola.

EKOS132 Maaperäekologian kurssi 2 op (1 ov)

Harjoitukset 50 t, 8.-19.5. ma-pe klo 10-16, paitsi 8.5. klo 13-16, YAB324. J. Haimi, J. Mikola.

EKOS133 Populaatioekologian teoria 2 op (1 ov)

Marras-joulukuu, luennot 6 t, demot 3 t x 4 päivää, loppupalaveri 4 t. J. Laakso, T. Hiltunen.

EKOS134 Kokeellinen populaatioekologia 2 op (1 ov)

6.-10.3. ma-pe n. 25 t, ma klo 9-12 ja pe klo 13-16, YAB310, harjoitustyöt ekologian laboratoriossa. T. Hiltunen ja J. Laakso.

EKOS136 Suoekologian kurssi 4 op (2 ov)

12.-16.9. ma-pe klo 8-10, YAB310 ja klo 8-16, YAB322. V. Saari.

EKOS137 Evoluutioekologia ja elinkierrot 6 op (3 ov)

Luennot 40 t, 23.1.-10.2. ma-pe klo 12-14, YAB310, 13.-17.2. ma klo 10-14, ti klo 12-14, to-pe klo 10-12, YAA305, seminaari 10 t, 20.-24.2. ma-pe klo 10-12, YAB310, tentti 28.2. klo 14-16, YAB310. K. Tynkkynen.

EKOS138 Kasviekologia 2 op (1 ov)

Luennot 24 t, 1.-10.2. ma-pe klo 8-10, YAB310, 13.-17.2. ma, ti, to, pe klo 8-10, YAA305, tentti 20.2. ma klo 8-10, YAB310. V. Salonen.

EKOS139 Kasviekologian seminaari 2 op (1 ov)

13.-17.3. ma-pe klo 8-10, YAB312. V. Salonen.

EKOS141 Kaupunkiekologia 4 op (2 ov)

24.-26.4. ma-ke klo 8-14, YAB310, ma, ke klo 14-16, YAA305, 27.-28.4. to-pe klo 8-12, YAB310, 2.-5.5. ti, to-pe klo 8-12, YAB305. V. Saari ja T. Mappes.

EKOS142 Talviekologia 2 op (1 ov)

Luennot 28.11.-16.12. klo 14-16, YAB312. Kurssi 20.2.-24.2. klo 8-16, Konneveden tutkimusasema. H. Ylönen.

EKOS302 Luontoinventoinnin kurssi 4 op (2 ov).

15.-24.5. ma-pe klo 8-16, YAB312. V. Saari.

EKOS304 Populaatioiden suojele 6 op (3 ov)

Luennot ja demot 32 t, 13.1.-10.2. pe klo 8-12, 16.2. to klo 12-16, 9.-10.3. to-pe klo 8-12, YAA305. J. Suhonen.

EKOS305 Borealaisen havumetsävyöhykkeen monimuotoisuus ja erityispiirteet 6 op (3 ov)

Luennot, keskustelut ja harjoitustyöt 30t, 15.3.-21.4. ke-pe klo 8-10, YAB310. M. Mönkkönen.

EKOS306 Ekologisen menetelmän kritiikki 2 op (1 ov)

Ensitapaaminen ja tehtävien jako 10.10. ma klo 10-12, YAA305. Keskustelut 16 t, 1.11.-20.12. ti klo 10-12, YAA305, paitsi viikolla 49 ke 7.12. klo 10-12, YAB312. J. Mikola, J. Kotiaho.

EKOS307 Evoluutioekologian sovellutukset 2 op (1 ov)

Luennot 20 t, 5.-16.9. ma-pe klo 10-12, YAB312. Seminaari 8 t, 26.-29.9. ma-to klo 12-14, YAB310. Tentti 4.10. ti klo 12-14, YAB310. J. Mappes.

EKOS501 Bioinformatiikka, ohjattu kirjatentti 6 op (3 ov)

Kokoontuminen 10.10. ma klo 14-16, YAA305. M. Kankare.

EKOS502 Molekyyligenetiikan laboratorioskurssi 8 op (4 ov)

Laboratoriotöitä 80 t, 19.9.- 7.10. ma-pe klo 8-16, YAB314. Seminaari 2 t, 14.10. pe klo 10-12, YAA305. M. Kankare.

EKOS503 Populaatiogenetiikan tutkimusmenetelmät 6 op (3 ov)

Demonstraatioita ja tietokoneharjoituksia 60 t, 6.-24.2. ma-pe klo 8-14, YAA204. E. Knott, A. Hoikkala.

EKOS504 Ekologinen genetiikka 4 op (2 ov)

Workshop-työskentelyä 10 t, 13.3.-10.4. ma klo 14-16, YAA305. A. Hoikkala.

EKOS507 Kvantitatiivinen genetiikka 6 op (3 ov)

10.1.-30.5. ti klo 8-10, YAA305. Poikkeukset 17.1. YAB312, 31.1. ja 14.2. klo 10-12, YAA305, 2.5. klo 10-12 YAB312. J. Kotiaho, T. Oksanen, M. Puurtinen.

EKOS905 Maisteriseminaarit 4 op (2ov)

5.-14.10. ke-pe klo 12-14, YAB310. 13.-17.3. ja 27.-31.3. ma-pe klo 12-14, YAB310. J. Mappes.

EKOS908 Tieteellinen kirjoittaminen 2 op (1 ov)

Luentoja ja demonstraatioita 30 t, 13.-24.2. ma-pe klo 14-16, YAB312, 6.-10.3. ma-to klo 14-16, YAB 310, pe YAA305. J. Mappes.

EKOS910 Tutkijaseminaari 2-4 op (1-2 ov)

Ke klo 14-16, YAA303, syksyllä 14.9.-7.12. ja keväällä 11.1.-10.5. M. Puurtinen. Englanninkielinen seminaari yhdessä vesistötieteiden kanssa.

EKOJ102 Biologian filosofia ja etiikka 1 ov (2 ECTS cr)

Tarvittaessa tammikuussa 2006. T. Mappes ja L. Lindström.

EKOJ103 Scientific communication

Visiting teachers. Aika ilmoitetaan myöhemmin, englanninkielinen. J. Mappes

EKOJ104 Journal club

Parillisina viikkoina to klo 14-16, YAA305, englanninkielinen. J. Mappes, M. Mönkkönen.

Siirryttäessä uuteen tutkintojärjestelmään osa evoluutiogenetiikan opetuksesta tullaan lakkauttamaan. Lakkautettavista opintojaksoista annetaan opetusta viimeisen kerran lukuvuonna 2005-2006 seuraavasti:

GEN0113 Genetiikan perusteiden kirjatentti 6 op (3 ov)

Ekologian yleisinä tenttipäivinä kesälukukauden 2006 loppuun. A. Hoikkala.

GEN0140 Genetiikan laboratorioskursi 8 op (4 ov)

20.3.-7.4. ma-pe klo 8-16, YAB314. E. Knott.

GEN0160 Kirjallisuusseminaari 4 op (2 ov)

Ensimmäinen kokoontuminen 24.10. ma klo 12-14, YAA305. A. Hoikkala.

Vesistötieteet

WETP503 Vesistötieteiden ammatit 2 op (1 ov)

Luennot 6 t, 3.10. klo 12-14 ja 31.10. klo 10-14, YAB310. J. Karjalainen.

WETA001 Kalataudit ja loiset 3 op (2 ov)

Harjoitukset, 17.10. klo 14-18, 18.-21.10. ti-pe klo 10-18, 24.10. klo 10-14, 25.-28.10. ti-pe klo 10-18, YAB322. T. Valtonen.

WETA101 (AMP) Lakes in the landscape, lectures 3 op (2 ov)

Luennot 40 t, 3.-14.10. ma-pe klo 10-12 ja 14-16, YAB310. R. Jones.

WETA104 Limnologian ja kalabiologian tutkimusmenetelmät 10 op (6 ov)

22.8.-30.9. klo 8-16 Jyväskylä ja Konnevesi. J. Pirhonen.

WETA303 (AMP) Vesistöntutkimusmenetelmät / Water analyses 4 op (2 ov)

Luennot 8 t, 2.5. klo 8-16, YAB310, harjoitukset 3.-12.5. ma-pe klo 8-16, YAB322. T. Sinisalo.

WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 40 t, 27.3.-28.4. ma-pe klo 14-16, YAB310. J. Karjalainen, T. Marjomäki, J. Pirhonen.

WETA504 Koe-eläinkurssi: kalat 3 op (2 ov)

Ks. SOBS122. J. Pirhonen.

WETA505 Kalataudit ja loiset 2 op (1 ov)

Luennot 20 t, 17.10. klo 12-14, 18.-28.10. ma-pe klo 8-10, YAB310. T. Valtonen.

WETA903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi 5 op (2,5 ov)

ks. EKO903

WETA905 Kandidaattiseminaari 2 op (1 ov)

ks. EKO905

WETA906 Tutkimusaineistojen analysointi I 2 op (1 ov)

ks. EKO906

WETA907 Tutkimusaineistojen analysointi II 2 op (1 ov)

ks. EKO907

WETS050 (AMP) Environmental microbiology laboratory course 5 op (3 ov)

20.4.-5.5. ma-pe klo 8-10, YAB312, klo 10-16, YAB324, 8.5. klo 8-14, YAB312. M. Tirola.

WETS103 (AMP) Kalatalouden genetiikka, johdantoluennot + kirjatentti II / Fisheries genetics, Book examination II 6 op (3 ov)

Luennot 10 t, 30.11. klo 14-17, 1.12. klo 8-10 ja klo 14-16, 2.12. klo 8-11, YAB310. J. Vuorinen, J. Pirhonen.

WETS105 (AMP) Kalojen fysiologia, Johdantoluennot + kirjatentti II / Fish physiology, Book examination II 6 op (3 ov)

Luennot 10 t, 13.-22.2. ma, ke, pe klo 12-14, YAB310. J. Pirhonen.

WETS112 (AMP) Kalanjalostus, johdantoluennot ja kirjatentti III / Fish processing, Book examination III 5 op (3 ov)

Luennot 10 t, 13.-17.2. ma-pe klo 10-12, YAB310. J. Pirhonen.

WETS150 Fysikaalinen limnologia 2 op (1 ov)

Ajankohta ilmoitetaan myöhemmin. Fysikaalisen limnologian professori.

WETS201 (AMP) Phytoplankton ecology 2 op (1 ov)

Luennot 20 t, 13.-17.2. ma-pe klo 8-10 ja 14-16, YAB310. R. Jones.

WETS202 (+AMP) Phytoplankton identification 2 op (1 ov)

6.-10.2. ma-pe klo 8-16, YAB322. K. Salonen ja R. Jones.

WETS203 (AMP) Stable isotope analyses in ecological and environmental issues 2 op (1 ov)

Luennot ja harjoitukset 14.-18.11. ma klo 12-18, ti klo 8-18, ke-pe klo 8-16, YAB310. R. Jones.

WETS301 (AMP) Limnology of small waters 2 op (1 ov)

8.-17.8. joka päivä (myös la-su) klo 8-16, Lammin biologinen asema. K. Salonen.

WETS302 (AMP) Winter limnology course 4 op (2 ov)

6.-17.3. ma-pe klo 8-16, I viikko Konneveden tutkimusasema, II viikko Jyväskylässä YAB322. K. Salonen.

WETS304 (AMP) Arctic limnology 4 op (2 ov)

Heinäkuu 2006, Kilpisjärven biologinen asema. K. Salonen.

WETS305 (AMP) Zooplankton identification 2 op (1 ov)

3.-7.4. ma-pe klo 8-16, YAB324.

WETS401 (+AMP) Stream restoration 4 op (2 ov)

7.-16.9. ja 22.-23.9. klo 8-16, luennot 7.-9.9. klo 8-12 ja 23.9. klo 10-14, YAB310, muulloin maastossa. H. Hämäläinen.

WETS403 (AMP) Identification and ecology of benthic invertebrates 3 op (2 ov)

Luennot 3.-7.10. ma-pe klo 10-12, YAB312, harjoitukset 10.-14.10. ma-pe klo 8-16, YAB324. H. Hämäläinen.

WETS501 Kalanpoikaskurssi 4 op (2 ov)

Seuraavan kerran 2006-2007. J. Karjalainen.

WETS502 Kalojen bioenergetiikka 4 op (2 ov)

Luennot 20.-21.3. klo 8-16, YAB310, harjoitukset 23.-28.11. ke-ma klo 8-16, YAA204. J. Karjalainen.

WETS601 (AMP) Methods in aquaculture 4 op (2 ov)

Luennot 24.-25.10. klo 10-16, YAB310, harjoitukset 26.10.-4.11. ma-pe klo 8-16. J. Pirhonen.

WETS602 (AMP) Methods for aquaculture research 5 op (3 ov)

Luennot 20.-21.3. klo 8-16, YAB310, 22.-23.3. Laukaan kalanviljelylaitos ja 27.-31.3. klo 9-17 Konneveden tutkimusasema. J. Pirhonen.

WETS701 (AMP) Echo-sounding in fish research 2 op (1 ov)

Luennot 3.-7.10. YAB312 ja 17.-19.10. klo 12-16, YAA204, myös ilta- ja yötoita järvellä. T. Marjomäki.

WETS702 (AMP) Fish population dynamics and stock assessment 7 op (4 ov)

Lectures and demonstrations, 9.1. Monday 12-16, 10.1.-3.2. Monday 12-14, Tuesday, Wednesday, Thursday 12-16, Friday 10-16, YAA204. T. Marjomäki.

WETS704 Kalatalouden otantatutkimukset 2 op (1 ov)

Kurssi, 12.12. klo 12-16, 13.-14.12. klo 8-16, 23.1. klo 8-12, YAB310, 13.-20.2. ma-pe klo 16-18, 21.-24.2. ti-pe klo 14-16, YAA204. T. Marjomäki.

WETS711 Kalatutkimuksen ja kalastuksen yhteiskunnallisia ulottuvuuksia 4 op (2 ov)

16.-31.1. ja 20.-28.2. ma klo 14-16, ti klo 8-10, YAB310. K. Muje.

WETS712 Suomen kalat 2 op (1 ov)

8.11. klo 8-14, YAB310, 11.11. klo 12-14, YAB322. T. Keskinen.

WETS899 (AMP) AMP Introduction session at Konnevesi Field Station

19.-21.9. Konneveden tutkimusasema. T. Marjomäki.

WETS903 (AMP) Maisteriseminaarit / Master project seminars 3 op (2 ov)

9.-11.5. ke-pe klo 8-12, YAA303. J. Karjalainen, R. Jones.

WETS906 (AMP) Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus / Guidance for masters thesis 2 op (1 ov)

Osa a ja b, graduaineistonsa keränneille, 30.11. klo 10-14, 1.12. klo 10-14 ja 2.-8.12. klo 12-16, YAB310. Osa a, gradua aloittaville, 27.2. klo 12-14, 28.2.-2.3. klo 10-14, 3.3. klo 10-12, YAB310. T. Valtonen.

Osa b aineiston keränneille syksyllä 2006.

WETS907 (AMP) Tieteellinen kirjoittaminen / Scientific writing 3 op (2 ov)

18.-21.10. klo 10-12, 20.-21.10. klo 14-16, 7.11. ja 9.-11.11. klo 10-12, 10.-11.11. klo 14-16, YAB310. R. Jones.

WETS910 (AMP) Ekologian ja vesistötieteiden tutkijaseminaari 2-10 op (1-5 ov)

Ke klo 14-16, YAA303, syksyllä 14.9.-7.12. ja keväällä 11.1.-10.5. Englanninkielinen seminaari yhdessä ekologian osaston kanssa. R. Jones.

Ympäristötiede**YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet 3 op (2 ov)**

Kirjatentti. 26.9. klo 14-18, 28.11. klo 14-18, 23.1. klo 10-14 ja 20.3. klo 14-18, YAA303. A. Veijanen.

YMPP110 Ympäristötekniikan perusteet 4op (2 ov)

Luennot 24 t, 24.10.-10.11. ma klo 8-12, ke-to klo 10-12, YAA303, kuulustelu 21.11. klo 10-13, YAA303. J. Rintala, K. Hänninen, A. Veijanen.

YMPP115 Ympäristöfysiikka 3 op (2 ov)

Luennot 20 t, laskuharjoitukset ja demonstraatiot 4 t, 27.2.-20.4. ma klo 14-16, to klo 15-17, YAA303. Vaihtoehto: kirjatentti 31.10. tai 16.1. A. Lampinen.

YMPP123 Ympäristötieteen perusteet 8 op (4 ov)

Luennot 56 t, 5.9.-21.10. ma, ke-pe klo 10-12, YAA303. K. Hänninen.

YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 t, laskuharjoitukset 8 t, 11.11.-8.12. ma, ke-pe klo 10-12, YAA303, paitsi ei ma 21.11. ja 5.12.. K. Hänninen ja M. Soimasuo.

YMPP151 Ilmansuojelun perusteet 3 op (2 ov) (YMP0251)

Luennot 20 t, 10.1.- 25.1. ti-ke klo 12-14, 13.1. - 3.2. pe 12-14, YAA303. A. Veijanen

YMPP130 Globaalit ympäristöongelmat 3 op (2 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Voi suorittaa kirjatentillä 31.10., 13.2., 10.4. tai 5.6. P. Aphalo. Tentti englanniksi tai espanjaksi.

YMPA205 Ympäristöekologia ja ekologisten vaikutusten arviointi 3 op (2 ov)

Luennot 20 t, 24.1.-27.1. ti-pe klo 8-10, 31.1.-9.2. ti-to klo 12-14, YAA303. M. Kuitunen.

YMPA206 Ympäristömittausten laboratoriotyötavat 5 op (2,5 ov)

Luennot 10 h ja laskuharjoitukset 4 h, 23.-27.1. klo 8-10, ma YAA305, ti-to YAB312, laboratorioharjoitukset ja demonstraatiot 31.1.-10.3. K. Hänninen, M. Himanen ja tuntiopettajat.

YMPA207 Globalimuutoksen fysiikka ja kemia 3 op (2 ov)

Luennot 22 t, 21.-28.10. ti, pe klo 14-16, 31.10.-4.11. ma, ti, pe klo 14-16, 11.-21.11. ma, ti, pe klo 14-16, YAA303. A. Lampinen, A. Veijanen.

YMPA208 Säteilyfysiikka ja ydinreaktoriteknikka 3 op (2 ov)

Ei luennoita 2005-2006. Voi suorittaa kirjatentillä 28.11. A. Lampinen.

YMPA217 Energia ja ympäristö 4 op (2 ov)

Kirjatentti 5.9. ja 13.2. A. Lampinen.

YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi 4 op (2 ov)

24.7.-4.8.2006 ma-pe 8-16, Konneveden tutkimusasema. M. Kuitunen, P. Aphalo, M. Himanen ja tuntiopettaja.

YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 30 t, 20.2.-3.3. ma-pe klo 12-14, 7.3.-21.3. ti, pe klo 14-16, YAA303. A. Oikari, J. Haimi.

YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I 3 op (2 ov)

Luennot 22 h, 2.-8.5. ma, ti klo 12-16, 3.-11.5. ti-to klo 12-14, 12.5. pe klo 12-16, YAA303. R. Kettunen, J. Rintala, K. Hänninen.

YMPA235 Experimental methods in environmental research 6 op (3,5 ov)

Lectures 30 h, 27.9.-13.10., 25.10.-22.11., Tuesday 8-10, Thursday 8-10, YAA305. Practicals 10 h, 5.10., 12.10., 26.10., 2.11., 9.11 Group 1: Wednesday 12-14, Group 2: Wednesday 14-16, YAA305. Computer exercises 8 h, dates and times to be announced in Korppi. P. J. Aphalo.

YMPA236 Time series analysis and environmental monitoring 4 op (2 ov)

Lectures 22 h, practicals 15 h, 14.3.-27.4., Tuesday 8-10, Thursday 8-10 (14.3. YAB310, 16.3., 20.4. ja 27.4. YAA305, 21.3.-11.4. YAB312). Practicals 15 h, dates and times to be announced later. P. J. Aphalo.

YMPA237 Statistical analysis with R 2 op (1 ov)

Lectures 4 h, 10.-12.1. Tuesday and Thursday 8-10. YAB312. Practicals 18 h, dates and times to be announced later. P. J. Aphalo.

YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto 3 op (2 ov)

Luennot 22 t, 22.11.-15.12. ti-to klo 16-18, YAA303. A. Lampinen ja tuntiopettajat.

YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat 4 op (2 ov)

Luennot 22 t ja päättöseminaarit 4 t, 6.9.-4.10. ti-to klo 8-10, YAB312, paitsi 20.-22.9. YAB310. K. Hänninen, J. Rintala ja tuntiopettajat.

YMPA263 Ilmastonmuutostieteen jatkokurssi 3 op (2 ov)

Kirjatentti 31.10. ja 8.5. A. Lampinen.

YMPA905 Kandidaattiseminaari 4 op (2 ov)

Kevätlukukaudella 2005-2006, pakollinen infotilaisuus ja aiheiden jako 16.12. klo 12-14, YAA305. A. Lampinen ja A. Veijanen.

YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset II 4 op (2 ov)

Luennot 22 t, 9.-17.1. ma klo 10-12 YAB310, ti klo 10-14 YAB312, 23.1. ma klo 10-12 YAA305, 24.-30.1. ti, ma klo 10-14 YAB312. J. Rintala, K. Hänninen ja tuntiopettajat.

YMPS330 Riskinarviointi ja päätöksenteko 3 op (2 ov)

Luennot 20 h, 19.-28.9. ma-ke klo 10-12, YAB310, 3.-5.4. ja 11.4. ma-ke klo 10-12, YAA305. A. Oikari, M. Kuitunen, E. Rossi, J. Hokkanen.

YMPS340 Ilmansuojelutekniikka 3 op (2 ov)

Luennot 20 h, 15.2.-22.3. ke klo 12-14, 17.2. pe klo 14-16, 24.2.-10.3. pe klo 12-14, YAA305. A. Veijanen, A. Lampinen.

YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat 4 op (2 ov)

Aloitusluento 27.9. ti klo 12-14, päättöseminaari 20.10. to klo 12-14 YAA305. Laboratorio/kenttätöyt ovat ajalla 28.9.-14.10, 2-3 kertaa viikossa, 2-4 tuntia/kerta. A. Veijanen.

YMPS345 Energian tuotantovaihtoehdot 4 op (2 ov)

Ei luennoita 2005-2006. Voi suorittaa kirjatentillä 13.3. A. Lampinen.

YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka 4-6 op (2-3 ov)

Luennot 20 t, laskuharjoitukset 8 t, 14.3.-20.4. ke-pe klo 10-12, YAB310. Laboratorioharjoitukset ja demonstraatiot 10.3.-12.4. K. Hänninen ja tuntiopettajat.

YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi 4 op (2 ov)

Luentoja 20 t, atk-harjoituksia 4 t, kevätlukukaudella 2006. M. Kuitunen, H. Högmänder, J. Markkula, S. Kokko, P. Aphalo ja tuntiopettajat.

YMPS390 Ekologinen rakentaminen 3 op (1,5 ov)

Luennot ja harjoitukset 20 t, mahdollisesti kevätlukukaudella 2006. Kurssin voi muulloin korvata kirjatentillä (1 ov). M. Kuitunen.

YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus 3 op (1,5 ov)

Luennot 12 t, 31.1.-7.3. ti klo 10-12, YAB312, 7.3. YAB310. J. Rintala ja ympäristötieteen osaston opettajat.

YMPS432 YVA-kurssi 4 op (2ov)

Luentoja, harjoituksia, tutustumiskäyntejä 80 t, 12.-16.9. ma-pe klo 8-16, YAA305, 19.-23.9. ma-pe klo 8-16, YAB 312. M. Kuitunen, J. Suhonen, A. Lampinen ja tuntiopettajat.

YMPS434 Kehitysmaiden ympäristökysymykset II 4 op (2 ov)

Luentoja 16 h, 27.-28.3. ma-ti 10-14, YAB312, 3.-4.4. ma-ti klo 10-14, YAB310. J. Rintala.

YMPS435 Energiapolitiikka 4 op (2 ov)

Ei luennoita 2005-2006. Voi suorittaa kirjatentillä 3.10. A. Lampinen.

YMPS450 Biokaasuteknologia 4 op (2 ov)

Luennot 20 t, 21.11.-12.12, ma-ti klo 12-16 (ei 5.-6.12.), kuulustelu 16.12. klo 9-12, YAA305. J. Rintala.

YMPS456 Liikenteen biopoltoaineet 4 op (2 ov)

Luennot 24 t, 1.9.-13.10. ma, to klo 14-16, paitsi 6.10. klo 12-14, YAA305, YAB310 tai YAB312. A. Lampinen.

YMPS457 Hajautetut energiajärjestelmät 5 op (3 ov)

Luennot 24 t, 21.4.-19.5. ma, ke, pe klo 14-16, YAB310, paitsi 21.-24.4. YAA303 ja 26.-28.4. YAB312. A. Lampinen, M. Kolhe ja A. Heinsola.

YMPS460 Systems thinking and simulation modelling 4 op (2 ov)

Lectures 4 h, 1.-2.2. Wednesday and Thursday 10-12, YAB310. Practicals 21 h, 7.-21.2. Tuesday, Wednesday and Thursday 13-16, MaD206. P. J. Aphalo.

YMPS462 Bioenergian käytön ekologiset vaikutukset metsissä 1 op (0,5 ov)

Luennot 9 t, pe 2.9., ti 6.9. ja ke 7.9. klo 13-16, YAB310. A. Lampinen ja tuntiopettajat.

YMPS465 Vaativien ja jäteperäisten biomassojen poltto 7 op (4 ov)

Luennot 18 t, 23.-24.2. to klo 15-18, pe klo 9-12 YAA303, 2.-3.3. to klo 14-17 YAB310, pe klo 9-12 YAB312, 16.-17.3. to klo 14-17, pe klo 9-12 YAA305. M. Aho.

YMPS474 Biokemiallinen toksikologia 2 op (1 ov)

Luennot 12 t, 8.-23.2. ke-to klo 10-12, YAB312. M. Soimasuo.

YMPS476 Metallien ekotoksikologia 3 op (2 ov)

Luennot 24 t, 7.-30.11. ma-ke klo 10-12, YAB312. A.Oikari, A. Väisänen, K. Hänninen ja tuntiopettajat.

YMPS477 Eko- ja ympäristöfysiologia 3 op (2 ov)

Luennot 20 t, 10.1.-8.2. ti-ke klo 14-16, YAB310. A. Oikari ja P. Aphalo.

YMPS478 Öljyonnettomuuksien ekotoksikologia ja ympäristöriskit 3-4 op (1,5-2 ov)

Luentoja 18 t, 20.-22.3. ma-ke klo 12-14, YAB312, 27.3.-5.4. ma-ke klo 12-14, YAA305. Seminaari 4 t, 10.4. ma klo 10-14, YAA305. A. Oikari ja vierailleet opettajat.

YMPS479 Advanced environmental chemistry - emerging pollutants and SAR 2 op (1 ov)

Luennot 16 t, 23.-31.3. to klo 12-16, pe klo 8-12, YAA305, paitsi 23.3. YAB310. Dos. L. Kronberg (leif.kronberg@abo.fi).

YMPS514 Ympäristötekniikan kokeelliset tutkimusmenetelmät 4 op (2 ov)

Luennot 2 t, 7.9. ke klo 12-14, YAB312. Kokeellista tutkimusta. J. Rintala, M. Himanen ja ympäristötieteen tutkijaopiskelijat.

YMPS540 Uusiutuvan energian ympäristövaikutukset 2 op (1 ov)

Ei luennoita 2005-2006. Voi suorittaa kirjatentillä 16.1. A. Lampinen.

YMPS910 Maisteriseminaari 2 op (1 ov)

Tiistaisin klo 14-16 alkaen 17.1. YAA305. J. Rintala ja M. Kuitunen.

Solu- ja molekyylibiologia**SMBP501 Biokemian työtavat 4 op (2 ov)**

Luennot 18 t, 8.-22.11. ti-pe klo 12-14, YAA303. Harjoitukset 9 t, 23-25.11. ke-pe klo 14-17, YAB322. Tentti 14.12. klo 10-12, YAA303, uusinta 10.1. klo 16-18, YAA303. J. Nykky.

SMBA101 Solubiologian perusteet 6 op (3 ov)

Luennot 26 t ja kuulustelu, 31.1.-28.2. ti klo 14-16, ke-to klo 8-10, YAA303. J. Ylänen.

SMBA103 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt 10 op (5 ov)

Luennot 4 t, harjoitustyöt 144 t + kuulustelu 26.9.-28.10., ma-pe klo 8-18, YAB320 ja YAB322 (17.-28.10. vain YAB320). V. Marjomäki, H. Reunanen ja J. Rinne.

SMBA104 Soluviljelykurssi 6 op (3 ov)

Luennot 10 t, harjoitustyöt 60 t + seminaarityö + kuulustelu, 31.10.-9.12. ma-pe klo 8-16, YAB320. P. Upla.

SMBA301 Molekyylibiologian perusteet 6 op (3 ov)

Luennot 20 t + kuulustelu + harjoitusaine, 5.-26.9. ma, ke, pe klo 8-10, YAA303. C. Oker-Blom.

SMBA302 Mikrobiologian perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 t + kuulustelu, 20.-27.10. to-pe klo 8-10, 28.10-4.11. pe klo 10-12, 7.-8.11. ma-ti klo 14-16, 3.11., 15.11. ja 17.11. klo 8-10, YAA303. M. Vihinen-Ranta.

SMBA303 Bioinformatiikka 6 op (3 ov)

Luennot 5 t, harjoitustyöt 35 t, 3.-11-4. ma-pe klo 8-16, YAA204. Molekyylibiologian assistentit.

SMBA502 Solun kemia 5 op (3 ov)

Luennot 16 t, 4.-19.10. ti, ke, pe klo 8-10, YAA303. Tentti 25.10. klo 16-18, YAA303, uusinta 8.11. klo 16-18, YAA303. T. Jalonen.

SMBA503 Biomolekyylit 6 op (3 ov)

Luennot 24 t, 25.10.-9.11. ja 22.-29.11. ti, ke, pe klo 8-10, YAA303. Tentti 2.12. klo 16-18, YAA303, uusinta 16.12. klo 16-18, YAA303. T. Jalonen.

SMBA504 Biomembraanit, kuljetus ja signaali 4 op (2 ov)

Luennot 16 t, 30.11-14.12. ti-pe klo 8-10, YAA303. Tentti 17.1. klo 16-18, YAA303. Uusintatentistä sovitaan luennoilla. T. Jalonen.

SMBA505 Biokemian harjoitustyöt 14 op (8 ov)

Harjoitustyöt, työselostukset, essee ja tentti, 23.1.-3.3. ma-pe klo 8-18, YAB314 ja YAB320. Biokemian assistentit. Toisen kerran elokuussa 2006.

SMBA506 Proteiinit ja entsyymit 5 op (3 ov)

Luennot 16 t, 10.-20.1. ti-pe klo 8-10, YAA303. Tentti 24.1. klo 16-18, YAA303., uusinta 7.2. klo 16-18, YAA303. M.Vuento.

SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I 4 op (2 ov)

Luennot 14 t, 7.-21.3. ti, ke, pe klo 8-10, YAA303. Tentti 31.3. klo 16-18 YAA303. Mahdollisista uusintatenteistä sovitaan luennoilla. M. Vuento.

SMBA508 Bioenergetiikka ja metabolia II 4 op (2 ov)

Luennot 14 t, 22.3.-5.4. ti, ke, pe klo 8-10, YAA303. Tentti 12.4. klo 16-18 YAA303. Mahdollisista uusintatenteistä sovitaan luennoilla. M. Vuento.

SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III 4 op (2 ov)

Luennot 14 t, 7.4.-2.5. ti, ke, pe klo 8-10 (ei 21.4.), YAA303. Tentti 9.5. klo 16-18 YAA303. Mahdollisista uusintatenteistä sovitaan luennoilla. M. Vuento.

SMBA701 Biotekniikan perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 t, 24.10.-4.11. ma-pe klo 12-14, YAA303. C. Oker-Blom.

SMBA910 Kandidaattiseminaari 4 op (2 ov)

11.1.-8.3. ke klo 14-16, YAB305, paitsi 18.1. ja 1.2. YAB312. Huom. osalla tapaamisista läsnäolopakko. J. Yläne.

Solubiologia

SOBS109 Elektronimikroskopian kurssi 5 op (3 ov)

Harjoitustyöt 80 t + kuulustelu 13.2.-17.3. ma-pe klo 9-16, H. Reunanen.

SOBS110 Solubiologian erikoiskurssi 6 op (4 ov)

Luennot 4 t + kirjallisuutta + harjoitustyöt 80 t, 20.3.-28.4. ma-pe klo 9-16, YAB322, aloitus 20.3. klo 8-12 YAA305, loppupalaveri 28.4. klo 9-12 YAA305. V. Marjomäki, H. Reunanen.

SOBS111 Molekylaarisen solubiologian kurssi 4 op (3 ov)

Harjoitustyöt 80 t + kuulustelu, 2.-19.5. ma-pe klo 9-16, YAB322. Solubiologian yliassistentti.

SOBS112 TAI SOBS113 Solubiologian erikoisluennot 3 op (1,5 ov)

Luentoja ja seminaarityöskentelyä, 19.10.-14.12. ke klo 16-18, YAB305. J. Yläne.

SOBS120 Virtausytometrian kurssi 4 op (2 ov)

Luennot 10 t, harjoitustyöt 40 t + kuulustelu 9.-27.1. ma-pe klo 8-16, YAB322.

SOBS122 Koe-eläinkurssi 5 op (3 ov)

Luennot 10 t, harjoitustyöt 30 t, 5.-21.9., aikataulu Korpissa. M. Karjalainen.

SOBS910 Maisteriseminaari 4 op (2 ov)

Seminaari 30 t, 29.11 klo 12-16 YAA303, klo 16-18 YAA305, 23.5. klo 12-18 YAB310. J. Yläne.

SOBS911 Tutkijaseminaari 2-4 op (1-2 ov)

To klo 14-15, YAA303. J. Yläne

Molekyylibiologia

MOBP310 Virologian perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 t + tentti, 6.-21.3. ma-to klo 10-12, YAB312. M. Vihinen-Ranta.

MOBP312 Molekyylibiologian työt II 6 op (3 ov)

Luennot 10 t, harjoitustyöt 80 t + kuulustelu. Kurssi 6.-17.3. ma-pe klo 8-18 YAB320. Molekyylibiologian assistentit.

MOBP314 Rekombinanttiproteiinien muokaus ja tuottaminen 4 op (2 ov)

Luennot 10 t + harjoitustyöt 80 t + kuulustelu. Kurssi ma-pe 20.-31.3. klo 8-16 YAB320, molekyylibiologian assistentit

MOBS305 Molekyylibiologian syventävät luennot 12 op (7 ov)

Luennot 45 t + kuulustelu + harjoitusaine tai opetusta valittua aiheesta. Luennot, alkaen ke 11.1. klo 10-12, YAB312, jolloin myös sovitaan kurssin luentoaikataulusta. Luennot päättyvät pe 24.2. mennessä. Molekyylibiologian professori.

MOBS315 Molekyylibiologian erikoistekniikat, molekyyligenetiikka 4 op (2 ov)

Harjoitustyöt 50 t, 15.-26.5. klo 8-16, YAB320, luennot 10 t, 15.5. ma klo 8-12, 16.5. ti klo 8-10, YAB 310. Molekyylibiologian assistentit.

MOBS910 Maisteriseminaari 3 op (1,5 ov) (Katso myös. XEN353)

Luennot + seminaari 30 t. Huhtikuussa. Molekyylibiologian professori, N. Dimakides (Kielikeskus).

MOBS911 Tutkijaseminaari 2-4 op (1-2 ov)

To klo 14-15, YAA303. Molekyylibiologian professori.

Kemiallinen biologia**KEBS510 Biokemiallisia tutkimusmenetelmiä 5 op (3 ov)**

Luennot 12 t, 10.-20.1. ti-to klo 10-12, YAB310. Harjoitukset 6 pv, 7.2-2.3. klo 9-17, biokemian laboratoriot. Tenti. M. Vuento.

KEBS512 Kemiallisen biologian harjoitustyöt 20 op (14 ov)

Luennot, harjoitustyöt (eri laitteistoilla erikseen sovittavana aikoina) ja tentti, kevät 2006. Sanna Kirjavainen.

KEBS514 Biokemiallista sähköfysiologiaa 2 op (1 ov)

Luennot 10 t, 4.-12.5. ti, to, pe klo 8-10, YAB310. Tenti to 18.5. klo 14-16 YAB310. T. Jalonen.

KEBS517 Nanobiologia 3 op (2 ov)

Luennot ja tentti, kevät 2006. M. Vuento.

KEBS910 Maisteriseminaari 2 op (1 ov)

Aika ilmoitetaan myöhemmin. M. Vuento.

Biotekniikka**BITS704 Vieraiden molekyylien tuottosysteemit 8 op (4 ov)**

Luennot 40 t, seminaari 15 t, 6.2.- 3.3. ma-pe klo 12-14, YAB312. C. Oker-Blom.

BITS706 Bioteknologian tuotekehitys I, luennot 4 op (2 ov)

Luennot 15 t, demonstraatiot 15 t, 3.-14.10. ma-pe klo 8-10, YAB310, 17.-21.10. ma-pe klo 8-10, YAB312. Assistentti.

BITS707 Bioteknologian tuotekehitys II 4 op (3 ov)

Luennot 5 t, case-analysisarjoitukset, seminaarit 20 t, 30.1.-17.2. ma-pe klo 8-10, YAB312. Assistentti.

BITS708 Proteiini- ja entsyymitekniologia 4 op (2 ov)

Luennot 20 t, 1.-16.12. ma-pe klo 12-14, YAB312. C. Oker-Blom.

BITS709 Rekombinanttiproteiinien tuottaminen ja fermentointitekniikat 4 op (2 ov)

Harjoitustyöt 80 t, 6.-17.3. ma-pe klo 10-18, YAB314. Luennot 10 t, 6.-10.3. ma-pe klo 8-10, YAB312. T. Lahtinen, P. Michel.

BITS710 Biotekniikan laatustandardit 2 op (1 ov)

Luennot 10 t, 3.-7.4. ma-pe klo 12-14, YAB312. C. Oker-Blom.

BITS713 Bioinnovaatiot ja liiketoiminta 6 op (3 ov)

Luennot 25 t, demonstraatiot 10 t, 31.10.-4.11. ma-pe klo 8-10, YAB312, 7.-11.11. ma, ke, pe klo 8-10, YAB312, 14.-25.11. ma-pe klo 8-10, YAB312. Assistentti.

BITS910 Maisteriseminaari 3 op (2 ov)

Luennot, seminaari, 9.-23.1. ma klo 8-16, YAB312. C. Oker-Blom ja assistentti.

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen opintojaksot

Biologia

BIOP101 Biokemian, solubiologian ja molekyylibiologian perusteet 6 op (3 ov)

Maija Vihinen-Ranta, Jari Ylänne

Sisältö: Kurssilla käsitellään kokeellisen luonnontieteen filosofiaa ja käytäntöä, opetellaan tieteellisen kirjallisuuden etsimistä ja menetelmiä joilla DNA ja molekyylibiologia voidaan analysoida. Kurssilla käsitellään elämän kemiallista perustaa, biomolekyylien rakenteita ja toimintaa, solun perusrakenteita ja tärkeimmät molekyylibiologiset mekanismit. **Kirjallisuus:** Campbell and Reece, *Biology*, 6. tai 7. painos, Benjamin-Cummings, 2002, 2005, Luvut 1-21 (s. 1-410). **Estiedot:** Oletetaan lukion biologian kurssien tiedot.

BIOP102 Eliökunnan rakenne ja monimuotoisuus 9 op (5 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla luodaan yleiskatsaus eliökunnan erilaisiin rakennepiirteisiin (morfologiaan), luokitteeluun (systematiikka) ja polveutumissuhteisiin (fylogeniaan). Anatomian perusteet käsitellään painottaen erityisesti rakenteen ja toiminnan yhteyttä. Kurssiin sisältyy luentoja, kirjan lukemista ja käytännön harjoituksia. **Kirjallisuus:** CAMPBELL & REECE, *Biology*, 7. p (2005) sekä harjoitustöiden kurssinohje, joka ostetaan Mattilanniemen Copy-Shopista.

BIOP103 Ekologian ja evoluution perusteet 4 op (2 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla käsitellään ekologian ja evoluutioteorian peruskäsitteitä, mm. luonnonvalintaa, mikro- ja makroevoluutio, lajituuminen, maapallon suurekosysteemit eli biomit, populaatioekologia (demografia, populaation kasvu, tiheydestä riippuvat ja riippumattomat populaatiokoon säätelymekanismit), yhteisöekologia (koevoluutio, saalistus, loisinta, kilpailu, symbioosi, sukkessio, eliömaantiede), ekosysteemieekologia (perustuotanto, ravinteiden kiertäminen, hajotustoiminta, ravintoverkot), käytännön ekologia (ravinnonvalinta, sosiaaliset vuorovaikutukset, lisääntymiskäyttäytyminen, viestintä). **Kirjallisuus:** CAMPBELL & REECE, *Biology*, 7. p (2005), kappaleet 22-25, 50-55.

BIOP104 Hydrobiologian perusteet 3 op (2 ov)

Kalevi Salonen

Sisältö: Kuulustelussa vaaditaan luennoilla esitetyn aineiston lisäksi kirja Särkkä, J. (1996) *Järvet ja ympäristö*. Vesistöjen fysikaalis-kemialliset perusilmiöt, vesien tila ja siihen vaikuttavat tekijät Suomessa ja mahdollisuudet estää ja korjata haittoja. **Kirjallisuus:** SÄRKKÄ J. (1996). *Järvet ja ympäristö*: Limnologian perusteet

BIOP900 HOPS 1 op (0,5 ov)

BIOA110 Kasvi- ja eläinфизиologian perusteet 3 op (2 ov)

Sisältö: Kurssilla perehdytään kasvien ja eläinten elintoimintoihin ja muihin keskeisiin fysiologisiin piirteisiin. Kurssiin sisältyy luentoja, kirjan lukemista ja harjoitustöitä. **Kirjallisuus:** CAMPBELL & REECE, *Biology*, 7. p (2005), kpl 36-37, 39, 41-45, 48-49. **Aikataulu:** Pidetään ensimmäisen kerran 2006-2007

BIOA111 Solubiologian alkeet, Kuulustelu 2 op (1 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Luento biologian sivuainekokonaisuuksia tekeville ja biologian opettajan opintoja suorittaville opiskelijoille tarkoitettu kuulustelu. Huom! SMBA101 -jakson suorittaneet eivät voi suorittaa tätä opintojaksoa. **Kirjallisuus:** Kirjallisuus HEINO,

J. & VUENTO, M. (2004, 2. painos), Solubiologia, sivut 24-82,145-152,179-198,209-239,250-255,290-303.

BIOA112 Ihmisen fysiologian kuulustelu 5 op (3 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Kuulustelu. Pakollinen biologian opettajankoulutuksessa oleville. Huom. solu- ja molekyylibiologian LuK:n suorittavat opiskelijat lukevat tämän sijasta englanninkielisen kirjan (SMBA102). **Kirjallisuus:** Kirjallisuus: NIENSTEDT, W., HÄNNINEN, O., ARSTILA, A., BJÖRQVIST, S.-E. (2004, 15. painos), Ihmisen fysiologia ja anatomia.

BIOA120 Lajintuntemus: Kasvit, peruskurssi 1 op (0.5 ov)

Veli Saari

Sisältö: Kurssilla kerätään omatoimisesti 70 tieteellisesti tallennettua kasvin yhteyttä. Kasvien kerämisestä, kasvun ja tallentamisesta pidetään neljän tuntia kestäviä demonstraatioita.

BIOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, peruskurssi 1 op (0.5 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla opiskellaan keskeisimpien kotimaisten selkärangattomien tunnistamista demonstraatioiden, harjoitusten ja itseopiskelun avulla. **Kirjallisuus:** Kurssille ostetaan moniste Mattilanniemen Copy-Shopista.

BIOA122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, peruskurssi 1 op (0.5 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla opetellaan tuntemaan tärkeimmät kotimaiset selkärangaslajit. Kurssiin sisältyy demonstraatioita, harjoituksia ja itseopiskelua luontomuseon kokoelmissa. **Kirjallisuus:** Kurssilla käytetään samaa monistetta kuin BIOA121:lla.

BIOA123 Ekologian opetuksen kurssi 4 op (2.5 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssi on didaktista ekologiaa ja sillä opiskellaan periaatteellisesti sellaisia menetelmiä, joita on mahdollista käyttää myös peruskoulussa ja lukiossa. Kurssi on kolmiosainen. Ensimmäisessä osassa perehdytään kuvaileviin menetelmiin, toisessa osassa tehdään yksinkertaisia ekologisia laboratorioskokeita. Kolmannessa osassa perehdytään talviekologiaan ja sen opettamiseen. Kurssi on pakollinen opettajankoulutukseen osallistuville (maasto-osan voi korvata ekologian ja ympäristönhoidon tai ympäristötieteiden laajemmilla maastokursseilla).

BIOA124 Biologisia koululaboroiteja 2 op (1 ov)

Markku Korpela

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

BIOA125 Maastolajintuntemus 1 op (0.5 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla harjoitellaan eläinten ja kasvien tunnistamista maasto-olosuhteissa erilaisten harjoitusten ja inventointien avulla. **Aikataulu:** Pidetään ensimmäisen kerran 2006-2007.

BIOA126 Solu- ja molekyylibiologian ja biokemian laboratoriotyökurssi 3 op (2 ov)

Jari Haimi

Sisältö: Kurssilla perehdytään keskeisiin ja moderneihin biokemian,

molekyylibiologian ja solubiologian perustekniikoihin. Kurssi on tarkoitettu erityisesti opettajankoulutuksessa oleville ja sen vastuuhenkilö on Jari Haimi.

BIOA901 Kandidaatintutkielma 7 op (4 ov)

BIOA902 Kypsyysnäyte

BIOA910 Kandidaattiseminaari 2 op (1 ov)

BIOS101 Biologian syventävä maasto- ja laboratorioskurssi 2 op (1 ov)

Jari Haimi

Aikataulu: Pidetään ensimmäisen kerran 2006-2007

BIOS900 HOPS 1 op (0.5 ov)

Jari Haimi

BIOS901 Pro gradu -tutkielma 20 op (10 ov)

Jari Haimi

BIOS902 Kypsyysnäyte

Jari Haimi

BIOS910 Maisteriseminaari 2 op (1 ov)

Jari Haimi

Ekologia ja ympäristönhoito ja evoluutiogenetiikka

EKOP900 HOPS 1 op (0.5 ov)

EKOA101 Ekologia 5 op (3 ov)

Juha Mikola

Sisältö: Luennoilla käydään läpi ekologian perusteet: ekologia tieteenä; ekologia ja evoluutio; ympäristön ja resurssien vaikutus yksilöihin ja yhteisöihin; populaation kasvua määrittävät tekijät; populaatioiden väliset vuorovaikutukset - kilpailu, herbivoria, saalistus, loisinta ja mutualismi; populaatiot yhteisön osina; yhteisöjen lajiversiteetti; ekosysteemin toiminta. Ryhmätyöt syventävät luennoilla käsitellyksi asioita. **Kirjallisuus:** Luentojen pohjana käytetään kirjaa TOWNSEND, C.R., BEGON, M. & HARPER, J.L. 2003. Essentials of Ecology (2. painos), Blackwell, jonka jokaisen tulisi hankkia käyttöön.

EKOA102 Evoluutio 4 op (2 ov)

Johanna Mappes

Sisältö: Oppikirjaan tukeutuvien luentojen ja harjoitusten avulla käydään läpi evoluutioteorian peruskysymyksiä. **Kirjallisuus:** Stearns SC & Hoekstra RF. (2000): Evolution: an introduction (2nd ed). **Aikataulu:** Seuraavan kerran keuhella 2007.

EKOA103 Ekologian kenttäkurssi 2 op (1 ov)

Tomi Kumpulainen

EKOA120 Lajintuntemus: Kasvit, jatkokurssi 2 op (1 ov)

Veli Saari

Sisältö: Luentoja ja demonstraatioita, itsenäistä opiskelua kokoelman yhteydessä, tentti.

EKOA121 Lajintuntemus: Selkärangattomat, jatkokurssi 2 op (1 ov)

Jari Haimi, Tomi Kumpulainen

Sisältö: Kurssilla perehdytään selkärangattomien elintarvikkeiden ja elintarvikkeiden ekologian ja evoluution. **Kirjallisuus:** kurssimoniste, joka on ostettavissa MattiIanniemen Copy-Shopista sekä erilaiset selkärangatonoppaat. **Esitiedot:**

Eläinten peruslajintuntemukset.

EKO122 Lajintuntemus: Selkärangaiset, jatkokurssi 1 op (0.5 ov)

Jukka Suhonen

Sisältö: Luentoja, demonstraatioita ja itsenäistä opiskelua kokoelman yhteydessä.

EKO151 Kirjatentti: Populaatioekologia 5 op (2.5 ov)

Mikko Mönkkönen

Kirjallisuus: Begon, Mortimer & Thompson, Population Ecology, 1996, 3. painos. Hanski, Metapopulation Ecology, 1999.

EKO152 Kirjatentti: Evoluutio, Vapaaehtoinen kirjallisuus 6 op (3 ov)

Johanna Mappes

Kirjallisuus: Freeman S & Herron JC: Evolutionary analysis (3rd ed)

EKO153 Kirjatentti: Käyttäytymisekologia 4 op (2 ov)

Johanna Mappes

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

EKO154 Kirjatentti: Molekyyliekologia 4 op (2 ov)

Anneli Hoikkala

Sisältö: Johdatus molekyyligeneettisten menetelmien käyttöön ekologisessa tutkimuksessa. **Kirjallisuus:** Beebe, T.J.C. ja Rowe, G. 2004. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press. **Esitiedot:** EKO501 ja EKO502

EKO301 Soveltava ekologia 4 op (2 ov)

Mikko Mönkkönen

Sisältö: Luonnonvarat, Luonnonvarojen käyttö ja hoito, tuholistorjunta sekä luonnonvaraisten populaatioiden hoito ja suojelu.

EKO302 Luonnonsovelubiologia ja ympäristönhoito 4 op (2 ov)

Jukka Suhonen

Aikataulu: Seuraavan kerran 2006-2007

EKO501 Genetiikan perusteet 4 op (2 ov)

Anneli Hoikkala

Sisältö: Luennoilla käydään läpi klassinen mendelistinen genetiikka, geneettisen informaation kulku ja geenien toiminnan säätely, geenien muokkaus ja lajiutumiseen liittyvät prosessit geeni- ja kromosomitasolla. Harjoitustehtävät.

EKO502 Populaatiogenetiikka 4 op (2 ov)

Anneli Hoikkala

Sisältö: Luennoilla käsitellään asioita: geneettisen muuntelun mittaaminen luonnonpopulaatioissa, Hardy-Weinbergin tasapaino ja sitaaliset horjuttavat tekijät, molekyyligeneettisten menetelmien käyttö populaatioiden rakenteen ja historian tutkimisessa ja lajiutumiseen liittyvät geno- ja fenotyypiset muutokset. Luennoilla annetaan kotitehtävät ja laskuharjoituksia. **Esitiedot:** EKO501

EKO503 Bioinformatiikan perusteet 2 op (1 ov)

Maaria Kankare

Sisältö: 20 tuntia demonstraatioita ja tietokoneharjoituksia sekä omatoimisia tehtäviä. Kurssilla tutustutaan yleisimpiin biologisiin tietokantoihin, aineistojen hakuun tietokannoista sekä bioinformatiikan sovellutuksiin eri biologian aloilla. **Esitiedot:** EKO501

EKO901 Kandidaatintutkielma 7 op (4 ov)

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kandidaatintutkielman tarkoituksena on perehdyttää opiskelijaa tutkimuksen tekoon ja työn tieteelliseen raportointiin. Työ voi olla joko kirjallisuuteen perustuva, vertaileva tai kokeellinen. Työ suositellaan tehtäväksi

kandidaattiprojektin (EKOA903, EKO905-EKO907) yhteydes . Mahdollisuus ohjattuun tutkimusaineiston keruuseen Konneveden tutkimusasemalla.

EKO902 Kypsyysnäyte

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa arvioidaan opiskelijan perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä idinkielen taitoa.

EKO903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi 5 op (2.5 ov)

Jukka Suhonen

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään kirjallisuuden hankintaan, tutkimusten arviointiin, tutkimussuunnitelmien laadintaan ja ekologian tutkimusmentelmiin. Kurssin aikana laaditaan oma tutkimussuunnitelma harjoitustutkielmaa varten ja perehdytään harjoitustutkielman aiheeseen etukäteen kirjoittamalla siihen liittyvä seminaariaine. Seminaarista ja tutkimussuunnitelmasta pidetään esitelmiä.

EKO905 Kandidaattiseminaarit 2 op (1 ov)

Katja Tynkkynen

EKO906 Tutkimusaineistojen analysointi I 2 op (1 ov)

Katja Tynkkynen

Sisältö: Kurssilla perehdytään tieteellisesti kerättyjen aineistojen analysointiin. Otoskoon arviointi, tilastolliset testit ja koeasetelmien analysointi ja monimuuttujamenetelmät. Käytännön ekologisten aineistojen analysointi sekä populaatio- ja yhteisöanalyysit. Kvantitatiivisen genetiikan ja mendelistisen periytyvyyden laskuharjoituksia. Tentti.

EKO907 Tutkimusaineistojen analysointi II 2 op (1 ov)

Katja Tynkkynen

Sisältö: Kurssilla perehdytään tieteellisesti kerättyjen aineistojen analysointiin. Otoskoon arviointi, tilastolliset testit ja koeasetelmien analysointi ja monimuuttujamenetelmät. Käytännön ekologisten aineistojen analysointi sekä populaatio- ja yhteisöanalyysit. Kvantitatiivisen genetiikan ja mendelistisen periytyvyyden laskuharjoituksia.

EKOS101 Loppukuulustelu: Ekologia 5 op (3 ov)

Mikko Mönkkönen

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

EKOS102 Loppukuulustelu: Evoluutio 5 op (3 ov)

Johanna Mappes

Sisältö: Evoluutiobiologian loppukuulustelu. Ridley M. (3rd ed), Evolution

EKOS123 Sienikurssi 2 op (1 ov)

Veli Saari

Sisältö: Noin 150 sienilajin tuntemus, sienten systematiikan perusteet, sienten merkitys ekosysteemissä, sienten käyttö, myrkkysienet.

EKOS124 Kääpäkurssi 2 op (1 ov)

Veli Saari

Sisältö: Luentoja, demonstraatioita ja harjoituksia. **Aikataulu:** Seuraavan kerran syksyllä 2006.

EKOS125 Lehtisammalkurssi 2 op (1 ov)

Veli Saari

Sisältö: Perustiedot sammalten biologiasta ja ekologiasta. Suomen ja etenkin Keski-Suomen luonteenomainen lehtisammallajisto. **Aikataulu:** Seuraavan kerran keuh II 2007.

EKOS126 Uhanalaiset eliöt 4 op (2 ov)

Veli Saari

Sisältö: Keski-Suomen harvinainen ja uhanalainen kasvi- ja elinlajisto; syyt uhanalaisuuteen ja harvinaisuuteen.

EKOS131 Maaperäekologia 2 op (1 ov)

Jari Haimi, Juha Mikola

Sisältö: Kurssilla käydään läpi maaperäekologian perusteet: maaperäelinryhmien ja maaperäeliöiden erityispiirteet; maaperän merkitys maaperäekosysteemeissä; hajottajaeliöiden (mikrobit ja eläimet) monimuotoisuus ja niiden muodostama ravintoverkko; maaperäeliöiden keskinäiset vuorovaikutukset ja vuorovaikutukset maaperäeliöistön kanssa; eloperäisen aineksen hajoaminen ja maaperän merkitys ravinnekiertoissa ja ravinteiden varastona; haitallisten aineiden vaikutukset maaperässä ja sen toiminnassa. Pienimuotoisessa seminaarissa käsitellään opiskelijoiden alustusten pohjalta hankalammin ymmärrettäviä maaperäekologian ilmiöitä ja käsitteitä.

EKOS132 Maaperäkurssi 2 op (1 ov)

Jari Haimi, Juha Mikola

Sisältö: Kurssilla tutustutaan suomalaisen maaperän eliömaailmaan tutkimalla erilaisten habitattien hajottajaeliöistön runsautta ja monimuotoisuutta ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Kurssilla tehdään myös pienimuotoisia kokeita, joissa tutkitaan hajottajaeliöistön elinryhmävaatimuksia, ravinnon käyttöä ja vuorovaikutuksia sekä hajotustoimintaa sekä tekijöitä. Esitiedot: EKOS131.

EKOS133 Populaatioekologia 2 op (1 ov)

Teppo Hiltunen, Jouni Laakso

Sisältö: Kurssilla tutustutaan yksinkertaisiin populaatiomalleihin ja niiden analyysiin. Kurssi sisältää luentoja, ohjattuja ja itsenäisiä harjoituksia. Esitiedot: ekologian perusteet. Maksimi osanottajamäärä 20.

EKOS134 Kokeellinen populaatioekologia 2 op (1 ov)

Teppo Hiltunen, Jouni Laakso

Sisältö: Kurssi esittelee kokeellisen populaatiodynamiikan menetelmiä. Työskentely laboratorio- ja mikroskooppimaksilla. Mikrobiologian perustekniikoita. Maksimi osanottajamäärä 15.

EKOS136 Suoekologia 4 op (2 ov)

Veli Saari

Sisältö: Erityisesti Keski-Suomen suokasvilajisto, suotyypit, suoyhdistymistyypit, suokasvillisuuteen vaikuttavat ekologiset tekijät; suokasvillisuuden inventointi.

EKOS137 Evoluutioekologia ja elinkierrot 6 op (3 ov)

Katja Tynkkynen

Sisältö: Yksilön ekologia, adaptaatio, optimaalisuus, peliteoriat, konfliktit, paritumijärjestelmä, jalkelishoito, vuodenaikaisuus, elinkierrot. Luentoja ja kirjallisuustyöskentelyä avulla syvennetyt yksilön ekologiaan ja elinkiertoihin. Oheislukemistona osia kirjasta Krebs & Davies: Behavioural ecology - an evolutionary approach, sekä uudenpää kirjallisuutta.

EKOS138 Kasviekologia 2 op (1 ov)

Veikko Salonen

EKOS139 Kasviekologian seminaari 2 op (1 ov)

Veikko Salonen

EKOS140 Eliömaantiede 4 op (2 ov)

Mikko Mönkkönen

Aikataulu: Pidetään seuraavan kerran 2006-2007

EKOS141 Kaupunkiekologia 2 op (1 ov)

Tapio Mappes, Veli Saari

Sisältö: Rakennetun ympäristön kasvillisuus, eläimistö, ekologiset ominaispiirteet ja viheralueanalyysi.

EKOS142 Talviekologia 2 op (1 ov)

Hannu Ylönen

EKOS143 Vaihtoehtoinen kirjallisuus 2 op (1 ov)

Johanna Mappes

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

EKOS301 Loppukuulustelu: Soveltava ekologia tai luonnonsuojelubiologia 4 op (2 ov)

Mikko Mönkkönen

Sisältö: Kirjatentti erikseen sovittavasta kirjallisuudesta.

EKOS302 Luontoinventoinnin kurssi 4 op (2 ov)

Veli Saari

Sisältö: Kasvi- ja eläinlajiston sekä kasvillisuuden inventointimenetelmät, la- ja luontonsuojelutyyppit, metsälaajennukset, eläimistö, biotooppien indikaattorilajit.

EKOS303 Ennallistamiskurssi 4 op (2 ov)

Jukka Suhonen

Sisältö: Metsien, soiden, pienvesien ja perinneympäristöjen ennallistamisen tarve ja menetelmät, ennallistamistoimien tutkimus ja seuranta. Pidettävä seuraavan kerran 2006-2007

EKOS304 Populaatioiden suojeleminen 6 op (3 ov)

Jukka Suhonen

Esitiedot: Lämpötilatentti, vaatimukset ilmoitetaan myöhemmin.

EKOS305 Boreaalisen havumetsävyöhykkeen monimuotoisuus ja erityispiirteet 6 op (3 ov)

Mikko Mönkkönen

Sisältö: Metsien, soiden, vesistöjen ja maatalousympäristön monimuotoisuus boreaalisella havumetsävyöhykkeellä. Kurssi perustuu osaksi monimuotoisuutta koskevaan kirjasarjaan Metsä ja Veden varassa ja Eläimistö pellosa 2004. **Kirjallisuus:** Metsä ja Veden varassa Edita 2004 Veden varassa Edita 2004 Eläimistö pellosa Edita 2004

EKOS306 Ekologisen menetelmän kritiikki 2 op (1 ov)

Janne Kotiaho, Juha Mikola

Sisältö: Filosofinen kurssi ekologian merkityksestä luonnonsuojeluun, yhteiskunnalliseen päätöksentekoon ja arvoihin. Kurssi on keskustelupiirimuotoinen ja perustuu luettavaan kirjaan. Kurssilaiset valmistavat alustuksia sekä kysymyksiä ja vastaavat annettuihin kysymyksiin. Tentti.

Kirjallisuus: Shradler-Frechette & McCoy (1993). Method in Ecology, Strategies for Conservation, Cambridge University Press.

EKOS307 Evoluutioekologian sovellutukset 2 op (1 ov)

Johanna Mappes

Sisältö: Evoluutioekologisten teorioiden ja periaatteiden soveltaminen ajankohtaisiin luonnonsuojelu- ja ympäristöongelmiin. Jaksolla käsitellään esim: eliöiden elinkiertostrategioiden merkitys sopeutuneisuuteen muuttuvassa ympäristössä (mm. ilmaston lämpeneminen), invaasiolajit, fenotyyppinen ja geneettinen sopeutuminen toksiineihin sekä geenimanipuloitujen eliöiden

ekologiset riskit. **Esitiedot:** EKOA101, EKOA102, EKOA301, EKOA302 (tai vastaavat vanhaan opintokokonaisuuteen kuuluvat kurssit)

EKOS501 Bioinformatiikka, ohjattu kirjatentti 6 op (3 ov)

Maaria Kankare

Sisältö: Ohjattu kirjatentti. Tutustutaan bioinformatiikan käytännöllisiin evoluutiobiologiassa. Alustuksia ja ryhmätyöskentelyä. **Kirjallisuus:** Higgs, P. & Attwood, T. 2005. Bioinformatics and Molecular Evolution, Blackwell Publishing.

Esitiedot: EKOA501, EKOA502

EKOS502 Molekyyligenetiikan laboratorioskripsi 8 op (4 ov)

Maaria Kankare

Sisältö: 80 tuntia laboratoriotöitä, omatoimista työskentelyä ja työselostusten tekemistä. Tutustutaan DNA:n sekvensointiin ja sekvenssien tulkintaan sekä erilaisten merkkigeenien käyttöön (esim. mtDNA, mikrosatelliitit) ekologisisissa tutkimuksissa.

Esitiedot: GEN140, pöytäkirjatutkimuksille

EKOS503 Populaatiogenetiikan tutkimusmenetelmät 6 op (3 ov)

Anneli Hoikkala, Emily Knott

Sisältö: Kurssilla perehdytään DNA-sekvenssien rinnastukseen, fylogeneettisten puuiden suunnitteluun, populaatioiden historian jäljittämiseen ja geneettisen muuntelun neutraalisuuden testaamiseen. Kurssin tavoitteena on, että opiskelijat pystyvät käyttämään alan keskeisiä tietokantoja ja menetelmiä, ymmärtävät menetelmien perusteet, ja kykenevät tulkitsemaan kriittisesti saamia tuloksia.

Esitiedot: EKOA502, EKOS501

EKOS504 Ekologinen genetiikka 4 op (2 ov)

Anneli Hoikkala

Sisältö: Perehdytään uhanalaisten lajien suojeluprojekteihin suunnittelusta käytännön toteutuksiin. **Esitiedot:** EKOA502

EKOS505 Loppukuulustelu: Luonnonsuojelugenetiikka 6 op (3 ov)

Anneli Hoikkala

Kirjallisuus: Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A. 2003. Introduction to Conservation Genetics, Cambridge University Press. **Esitiedot:** EKOA502

EKOS506 Loppukuulustelu: Molekyylievoluutio 6 op (3 ov)

Anneli Hoikkala, Emily Knott

Kirjallisuus: Graur, D. & Li, W-H. 2000. Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer Assoc. Inc. Second Edition. **Esitiedot:** EKOA502

EKOS507 Kvantitatiivinen genetiikka, englanninkielinen 6 op (3 ov)

Janne Kotiaho, Tuula Oksanen, Mikael Puurtinen

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, selection and introduction to quantitative trait loci. 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.

EKOS900 HOPS 1 op (0.5 ov)

EKOS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (15 ov)

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

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

EKOS902 Kypsyysnäyte

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, jossa arvioidaan opiskelijan perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä idinkielen taitoa.

EKOS905 Maisterinseminaarit 4 op (2 ov)

Johanna Mappes

Sisältö: Toinen ns. gradu-seminaarin tarkoituksena on harjoitella tutkimuksen suullista ja kirjallista esittämistä sekä harjoitella tieteellistä ajattelua sekä palautteen antamista. Seminaarin ensimmäisessä osassa esitellään pro gradu työhön liittyvä kirjallisuustieto ja gradun tutkimussuunnitelma kirjallisena sekä suullisesti. Toisen kaksosvaiheen seminaarissa esitellään saatuja tuloksia. Suorituksen vaaditaan kirjallinen työ, I ja II vaiheen seminaarit sekä 10 seminaarikertaan osallistuminen.

EKOS908 Tieteellinen kirjoittaminen 2 op (1 ov)

Johanna Mappes

Sisältö: Kurssin tarkoituksena on tukea opiskelijan oman tutkimustyön suorittamista. Kurssin aikana käydään läpi mm. tutkielman aiheen valintaa, tutkimussuunnitelma- ja apuraha-anomus, CV, portfolio, tutkimustyössä tarvittavat luvut sekä kirjoitusprosessin yleisimmät ongelmakohdat kuten: abstrakti, tulosten esittäminen, testiin voimakkuudet ja tulosten tulkinta ja yleistettävyyden vaadittavat edellyttävät opinnot EKO903-907

EKOS909 Työskentely tutkimusryhmässä 4 op (2 ov)

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä. Työskentelystä sovitaan p. aineen professorin tai osaston muun opettajan kanssa etukäteen ja siitä laaditaan kirjallinen selostus. 1 kk vastaa noin 2 op (1 ov). Huom. ei oma opinnäytetyö.

EKOS910 Tutkijaseminaari 2-4 op (1-2 ov)

Mikael Puurtinen.

EKOS911 Työharjoittelu 6 op (3 ov)

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Työharjoittelu perehdyttää opiskelijan ekologian alan tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviin 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 päättyttyä harjoitteluraportti.

EKOJ101 Yliopisto-opetus 10 op (5 ov)

Anneli Hoikkala, Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

Sisältö: Toimiminen opettajana ekologian ja ympäristönhoidon opintojaksoilla. Opintoviikot määrättyt opetuksen vaatimuksen mukaan. Kurssiopetuksesta noin 4 op (20v)/40 tuntia.

EKOJ102 Biologian filosofia ja etiikka 2 op (1 ov)

Leena Lindström, Tapio Mappes

EKOJ103 Tieteellinen viestintä, englanninkielinen 4 op (2 ov)

Johanna Mappes

EKOJ104 Kirjallisuusseminaari, englanninkielinen

Johanna Mappes, Mikko Mönkkönen

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

Vesistötieteet

WETP503 Vesistötieteiden ammatit 2 op (1 ov)

Juha Karjalainen

Sisältö: Vesistötieteiden ammatteihin tutustuttava kurssi. Omatoiminen ammattilaisten haastattelu, johon aikaa n. 4 viikkoa. Loppuseminaari, jossa kukin opiskelija esitt. haastattelun tulokset. Tuloksista on laadittava myös lyhyt kirjallinen selostus.

WETP900 HOPS 1 op (0,5 ov)

WETA001 Kalataudit ja loiset, harjoitukset 3 op (2 ov)

Tellervo Valtonen

Sisältö: Kalojen loisten tutkimusmenetelmät ja tunnistaminen. Bakteeritautien tunnistaminen, bakteerien erist. minen, viljely ja m. ritt. minen. **Esitiedot:** Tehd. n. yht. aikaisesti luentosarjan WETP501 kanssa.

WETA101 (AMP) Lakes in the Landscape 3 op (2 ov)

Roger Jones

Contents: 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.

WETA102 (AMP) Limnology Book Examination I 6 op (4 ov)

Roger Jones

Contents: This examination will normally be conducted in English. **Literature:** KALLF, J. (2002), Limnology

WETA103 (AMP) Limnologian kirjatentti II / Book examination, limnology (5 op (3 ov))

Heikki H. M. I. inen

Kirjallisuus: ALLEN, J.D. (1995), Stream ecology. Structure and function of running waters.

WETA104 Limnologian ja kalatalouden tutkimusmenetelmät 10 op (6 ov)

Heikki H. M. I. inen, Juha Karjalainen, Timo Marjom. ki, Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Jukka S. rkk

Sisältö: Vesistötieteiden kent. tutkimusmenetelm. t, vesieliöiden yll. pito ja k. sittä. laboratoriossa, kokeellinen tutkimus, tilastollinen data-analyysi, tutkimuksen etiikka, mittauksen tarkkuus ja t. sm. llisyys, työturvallisuus. Suoritustapa: Tentti, harjoitustyö ja seminaari. **Kirjallisuus:** Böhling & Rahikainen (toim.)1999: Kalataloustarkkailu - Periaatteet ja menetelm. t. Riistan- ja kalantutkimus. Koli 1995: Suomen kalaopas. WSOY. Raitaniemi et al. 2000: Kalojen i. n ja kasvun m. ritys. Riistan- ja kalantutkimus. **Esitiedot:** Tilastotieteen opintojakso.

WETA201 (AMP) Freshwater Pollution Book Examination 5 op (3 ov)

Roger Jones

WETA202 (AMP) Marine Biology Book Examination 5 op (3 ov)

Roger Jones

Contents: This examination will normally be conducted in English. **Literature:** BARNES, R. & HUGHES, R.N. (1999), Introduction to marine ecology (3rd edition)

WETA303 (AMP) Vesistöntutkimusmenetelmät / Water analyses 4 op (2 ov)

Tuula Sinisalo

Sisältö: Tavallisimpien tutkimusv lineiden käyttö, laboratoriotyöskentelyn perusteet, yksinkertaisten fysikaalisten ja kemiallisten m ritysten teko ja tulosten tulkinta.

WETA501 (AMP) Kalabiologian kirjatentti / Book examination, Fish biology 5 op (3 ov)

Juha Karjalainen

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

WETA502 (AMP) Kalabiologian kirjatentti / Book examination, Fish biology 4 op (2 ov)

Timo Marjom ki

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

WETA503 Kalabiologian ja kalatalouden perusteet 4 op (2 ov)

Juha Karjalainen, Timo Marjom ki, Juhani Pirhonen

Sisältö: Johdatus kalabiologiaan ja -ekologiaan sek kalatalouteen tieteen ja taloudellisenä toimintana. Luennoilla keskityt n erityisesti Suomen kalatalouden erityispiirteisiin.

WETA504 Koe-eläin kurssi: kalat 4 op (2 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Halutessaan opiskelija voi suorittaa vain osan koe-el in kurssista ja saada oikeuden tehdä kokeita kaloilla. Luennot ja seminaarit samat kuin kuin SOBS122 -kurssilla. **Esitiedot:** Edellytt WETA104:n suorittamista.

WETA505 Kalataudit ja loiset 2 op (1 ov)

Tellervo Valtonen

Sisältö: Kalojen loiset ja niiden merkitys luonnossa ja kalanvilyeläyksillä. Patogeenien bakteerien, virusten ja sienien aiheuttamat taudit. Loisten ja tautien merkitys kuluttajan kannalta. **Esitiedot:** Suoritetaan yht aikaisesti kurssi WETA001 kanssa.

WETA901 Kandidaatintutkielma 7 op (4 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Kirjallinen tutkielma vesistötieteiden alalta. Perustuu joko kirjallisuuteen tai omaan aineistoon. **Esitiedot:** Kandidaatintutkielman tekij osallistuu kurseille WETA903-WETA907

WETA902 Kypsyysnäyte

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin ja idinkielen taitoa. **Esitiedot:** WETA901 Kandidaatintutkielma laadittu.

WETA903 Tutkimuksen suunnittelu ja arviointi 5 op (2.5 ov)

Heikki H m l inen, Timo Marjom ki, Jukka Suhonen

Sisältö: ks. EKO903

WETA904 Tutkimusprojekti kurssi 2 op (1 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Kandidaatintutkintaan tarvittavan empiirisen aineiston kokoaminen.**Esitiedot:** WET903, WET905-WET907**WETA905 Kandidaattiseminaarit 2 op (1 ov)**

Heikki Hämäläinen, Johanna Mappes, Timo Marjomäki

Sisältö: ks. EKOA905**WETA906 Tutkimusaineistojen analysointi I 2 op (1 ov)**

Heikki Hämäläinen, Johanna Mappes

Sisältö: ks. EKOA906**WETA907 Tutkimusaineistojen analysointi II 2 op (1 ov)**

Heikki Hämäläinen, Johanna Mappes, Timo Marjomäki

Sisältö: ks. EKOA907**WETS001 (AMP) Ecological parasitology 2 op (1 ov)**

Tellervo Valtonen

Sisältö: Parasitism as a life style, why and how it has developed. Structure of parasite communities and factors influencing on them. Influence of parasites on host communities, populations and individuals. Host parasite relationships and their evolution. Pidetään seuraavan kerran 2006-2007.**WETS050 (AMP) Environmental microbiology laboratory course 5 op (3 ov)**

Marja Tirola

WETS102 (AMP) Työharjoittelu / Work experience outside university 6-8 op (3-4 ov)

Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen

Sisältö: 2-3 kuukauden työharjoittelu vesistötieteiden alalla. Tavoitteena on tutustua monipuolisesti alan työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa ja käyttää tieteellistä tietoa. Perustöissä opiskelija hankkii harjoittelupaikan itse ja harjoitteluajan palkan maksaa vastaanottava laitos. Työharjoittelusuorituksiksi aiotusta työstä on jätettävä ennen työn alkamista harjoittelusuunnitelma hyväksytyksi ja työn jälkeinen harjoittelukertomus J. Pirhoselle (suunnitelma + harjoittelukertomus = 2 op, laatimishjeet www.jyu.fi/bio/hyb/opiskelu).**WETS103 (AMP) Kalatalouden genetiikka, johdantoluennot + kirjatentti II / Fisheries genetics, Book examination II 6 op (3 ov)**

Juhani Pirhonen, Jukka Vuorinen

Kirjallisuus: Birley (1998) Fisheries genetics tai vastaava ja Tave, D. (1993) Genetics for fish hatchery managers**WETS104 (AMP) Kalavarat ja kalastus, kirjatentti II / Fish stock assessment and fishing technology, Book examination II 6 op (3 ov)**

Timo Marjomäki

Kirjallisuus: Hilborn, R. & Walters, C.J. (1992), Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty ja Sainsbury, J.C. (1996), Commercial fishing methods: an introduction to vessel and gear. **Esitiedot:** Aiheeseen liittyvä kurssi WETS702**WETS105 (AMP) Kalojen fysiologia johdantoluennot + kirjatentti II / Fish physiology, Book examination II 6 op (3 ov)**

Juhani Pirhonen, Juha Karjalainen, Ilmari Jokinen

Kirjallisuus: Evans, D.H. (1997), The physiology of fishes.**WETS107 (AMP) Hydrobiology and Limnology Book Examination II 6 op (3 ov)**

Roger Jones

Contents: This examination will normally be conducted in English. **Literature:** O'SULLIVAN, P.E. & REYNOLDS, C.S. (2004), The lakes handbook volume 1: Limnology and limnetic ecology.

WETS108-10 (AMP) Hydrobiology and Limnology Book Examination II 6 op (3 ov)

Roger Jones

WETS111 (AMP) Vesiviljelyn kirjatentti III / Aquaculture, Book examination III 5 op (3 ov)

Juhani Pirhonen

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

WETS112 (AMP) Kalanjalostus, johdantoluennot ja kirjatentti III / Fish processing, Book examination III 5 op (3 ov)

Juha Karjalainen

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.

WETS113 (AMP) Kalatalouden ekonomia, johdantoluennot + kirjatentti III / Fisheries economics, Book examination III 5 op (3 ov)

Timo Marjomäki

Kirjallisuus: Alternative 1: CHASTON, I. (1997), Business management in fisheries and aquaculture ja ANDERSON, L.G. (1986), The economics of fisheries management. Alternative 2: CHASTON, I. (1997), Business management in fisheries and aquaculture, BJOERNDahl, T. (1990), The economics of salmon aquaculture ja CHASTON, I. (1987), Marketing in fisheries and aquaculture. Alternative 3: CHASTON, I. (1997), Business management in fisheries and aquaculture, CHASTON, I. (1987), Marketing in fisheries and aquaculture ja HANNESSON, R. (1993) Bioeconomic analysis in fisheries. Luennot seuraavan kerran 2006-2007.

WETS115 (AMP) Hydrobiology and Limnology Book Examination III 5 op (3 ov)

Roger Jones

Contents: This examination will normally be conducted in English. **Literature:** O'SULLIVAN, P.E. & REYNOLDS, C.S. (2005), The lakes handbook volume 2: Lake restoration and rehabilitation.

WETS116-9 (AMP) Hydrobiology and Limnology Book Examination III 5 op (3 ov)

Roger Jones

WETS120 (AMP) Vesiensuojelun ja -hoidon alueelliset erityispiirteet / Regional policies for water management 6 op (3 ov)

Heikki Hämäläinen

Seuraavan kerran 2006-2007.

WETS121 (AMP) Työskentely tutkimusryhmässä / training in a research group 4-7 op (2-3 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Vähintään yhden kuukauden (160 h) palkaton työskentely oman laitoksen tutkimusryhmän jäsenenä (ei oma oppinnytö). Työskentelystä tehdään raportti (1 op), johon liitetään ohjaajien lausunto. 1kk = 3 op. (max. 6 op, 3 ov)

WETS150 Fysikaalinen limnologia 2 op (1 ov)

Dos. Timo Huttula.

WETS201 (AMP) Phytoplankton ecology 2 op (1 ov)

Roger Jones

Sisältö: The main themes 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.

WETS202 (AMP) Phytoplankton identification 2 op (1 ov)

Roger Jones, Kalevi Salonen

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

WETS203 (AMP) Stable Isotope Analyses in Ecological and Environmental Issues 2 op (1 ov)

Roger Jones

Contents: 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.

WETS301 (AMP) Limnology of small waters 2 op (1 ov)

Kalevi Salonen

WETS302 (AMP) Winter limnology course 4 op (2 ov)

Kalevi Salonen

WETS304 (AMP) Arctic limnology 4 op (2 ov)

Kalevi Salonen

WETS305 (AMP) Zooplankton identification 2 op (1 ov)

Juha Karjalainen

WETS401 (AMP) Stream restoration 4 op (2 ov)

Heikki H m l inen

WETS402 (AMP) Assessment and monitoring of the ecological quality of surface waters 2 op (1 ov)

Heikki H m l inen

Pidet n seuraavan kerran 2006-2007

WETS403 (AMP) Identification and ecology of benthic invertebrates 3 op (2 ov)

Heikki H m l inen

WETS501 Kalanpoikaskurssi 4 op (2 ov)

Juha Karjalainen

Sisältö: Kurssilla perehdyt n k yt nnön töiden kautta kokeelliseen ja kentt oloissa teht v n kalanpoikastutkimukseen. Luennoilla esitell n mm. kalojen varhaiskehityst ja kalanpoikasten n yhteenottomenetelmi . Osana pikakurssi kalanpoikasten tunnistamiseen. Pidet n seuraavan kerran 2006-2007.

WETS502 Kalojen bioenergetiikka 4 op (2 ov)

Juha Karjalainen

Sisältö: Kurssilla perehdyt n bioenergeettisten mallien rakentamiseen ja

testaamiseen, malliparametrien sovittamiseen, mallien I htötietojen hankkimiseen sek mallien soveltamismahdollisuuksiin ja rajoituksiin.

WETS601 (AMP) Methods in aquaculture 4 op (2 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Luentoja, k yt nnön harjoituksia, vierailuita kalanviljelylaitoksille, raportti ja loppuseminaari.

WETS602 (AMP) Methods for aquaculture research 5 op (3 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Kuivarehujen valmistus, ruokahalun mittaamenetelm t, kalojen kasvu, smolttiutuminen, ruskuaisen hyv kskit yttö, hapenkulutus, kalojen merkint , kalojen uintikyky.

WETS603 Kalanviljely 6 op (3 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Kurssin alussa on opettajan vet m johdantoluento, mutta muilla luentokerroilla opiskelijat esitt v t annetusta aiheesta ker m ns tietoa, josta kirjoitetaan myös raportti. Vaihtoehtoinen opintojakso WETS111 -kirjantentille.

Kirjallisuus: Koskela ym (2002) Siian kasvatus ruokakalaksi. Pidet n seuraavan kerran 2006-2007.

WETS604 (AMP) Advanced aquaculture 6 op (3 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Kurssin aikana opiskelijat hakevat yksityiskohtaista uutta tutkimustietoa kalanviljelyn eri aihepiireist . Kustakin aiheesta kirjoitetaan raportti ja tulokset esitet n muille opiskelijoille. Kurssikieli tarvittaessa englanti. Pidet n seuraavan kerran 2006-2007.

WETS611 Pohjoismaiden kalatalous,opintomatka 3 op (2 ov)

Juhani Pirhonen

Sisältö: Kalataloudellinen opintomatka Tromssaan tai Tanskaan. Kurssilla tutustutaan Norjan/Tanskan kalatalouteen tutustumisk yntien avulla: mm. yliopistot, tutkimuslaitokset, kalanviljelylaitokset ja kalanjalostuslaitokset. Kirjallinen raportti ja loppuseminaari. Pidet n mahdollisesti seuraavan kerran 2006-2007.

WETS701 (AMP) Echo-sounding in fish research 2 op (1 ov)

Timo Marjom ki

Sisältö: Principles of aquatic acoustics, structure and operation of echo-sounder systems, fish density estimation, modelling the spatial distribution, monitoring fish movements. **Kirjallisuus:** MacLennan, D. N. & Simmonds, E. J. 1992: Fisheries Acoustics.

WETS702 (AMP) Fish population dynamics and stock assessment 7 op (4 ov)

Timo Marjom ki

Sisältö: Basic population parameters mortality, growth and recruitment, and their dependence on population density and environmental parameters, 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.

WETS703 (AMP) Fisheries management 4 op (2 ov)

Timo Marjom ki

Sisältö: Contemporary views of fisheries management process and operation,

coping with uncertainty and risk, precaution principle. Emphasis on small scale inland fisheries. Pidettävä seuraavan kerran 2006-2007.

WETS704 Kalatalouden otantatutkimukset 2 op (1 ov)

Timo Marjomäki

Sisältö: Otantatutkimuksen peruskäsitteet, otantamenetelmien vaikutus tulosten hajontaan, satunnaisvirhe ja harha, aineiston keruu ja karsinta, imputointi, tulosten esittäminen. **Kirjallisuus:** Lehtonen R and Pakkinen E. (2004) Practical methods for Design and Analysis of Complex Surveys. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

WETS707 (AMP) Book examination on sustainable management of natural resources 5 op (3 ov)

Timo Marjomäki

Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin, kirjan toimitus kesken

WETS711 Kalatutkimuksen ja kalastuksen yhteiskunnallisia ulottuvuuksia 4 op (2 ov)

Kari Muje, A. Lappalainen, M. Lindroos ja M. Sipponen.

Sisältö: Kalastuksen yhteiskunnallinen asema ja merkitys. Kalastuksen ja sen hallintajärjestelmien muutos, vesialueiden omistus- ja hallintajärjestelmien muodostuminen, kalastuksen intressiryhmät ja niiden merkitys kalataloudelle ja – tutkimukselle sekä kalatutkimuksen yhteiskuntatieteellisiä ja humanistisia tutkimustraditioita. Kurssin toinen puoli (kevät 2006) muodostuu valinnaisesti kirjallisuuteen perustuvasta esseestä tai harjoitustyöstä, joka voi olla graduun liittyvä menetelmien harjoitus tai aineiston kokoamista.

WETS712 Suomen kalat 2 op (1 ov)

Tapio Keskinen

Sisältö: Suomen kala- ja pyöräislajisto, lajintuntemus ja lajien ekologian piirteet. **Kirjallisuus:** Koli, L.1995: Suomen kalaopas. WSOY (tai vastaava).

WETS802 Kalabiologiset tai -taloudelliset koulutuspäivät ja kokoukset 5 op (3 ov)

Juha Karjalainen

WETS899 AMP: Introduction session and individual study plan 2 op (1 ov)

Timo Marjomäki

Sisältö: Get together meeting, facts on Department of Biological and Environmental Science section of Aquatic Resources, International Aquatic Masters Programme: What, where, when and how to study, Questions and discussion, personal study plans, social program. **Esitiedot:** Maisteriohjelman "Aquatic Master's Programme" opiskelijoille

WETS900 HOPS 1 op (0,5 ov)

WETS901 (AMP) Pro gradu -tutkielma / M. Sc. thesis 30 op (20 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

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.

WETS902 (AMP) Kypsyysnäyte / Maturity exam

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin ja idinkielen taitoa. **Esitiedot:** WETS901 Pro gradu -tutkielma laadittu.

WETS903 (AMP) Maisterinseminaarit / Master project seminars 3 op (2 ov)

Timo Marjom ki, Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen

Sisältö: Pro gradu -työn tulosten suullinen esittely, 3-4 sivun laajennettu tiivistelmä, opponointi ja muiden esitelmiä kuuntelu. HUOM: Kaikkiaan kuunneltava 24 seminaariesitelmää, joten opiskelijan on osallistuttava seminaariin useana vuotena. Osan kuunteluista voi myös korvata kuuntelemalla tutkijaseminaareja.

WETS904 (AMP) Tutkielmaan liittyvä kirjatenntti I / Literature examination I, related to masters thesis 6 op (3 ov)

Heikki H m l inen, Roger Jones, Juha Karjalainen, Timo Marjom ki, Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Tellervo Valtonen

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

WETS905 (AMP) Tutkielmaan liittyvä kirjallisuuskatsaus ja tutkimussuunnitelma / Plan for masters project, including literature review 4 op (2 ov)

Heikki H m l inen, Roger Jones, Juha Karjalainen, Timo Marjom ki, Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Tellervo Valtonen

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

WETS906 (AMP) Tutkielman kirjoittaminen ja gradun ohjaus / Guidance for masters thesis 2 op (1 ov)

Tellervo Valtonen

Sisältö: Suunnattu pro gradu -opintovaiheessa oleville. Opinnetyön tekemiseen liittyvää neuvontaa ja aineiston käsittelyä. Käsitellään osallistujien omien aineistojen pohjalta syntyneitä ongelmia ja etsitään ratkaisuja niihin. Käsitellään pro gradun kirjoittamista.

WETS907 (AMP) Scientific Writing 3 op (2 ov)

Roger Jones

Contents: 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.

WETS908 (AMP) Rahoitushakemuksen laatiminen / Research grant proposal for doctoral studies 2 op (1 ov)

Heikki H m l inen, Roger Jones, Juha Karjalainen, Timo Marjom ki, Juhani Pirhonen, Kalevi Salonen, Tellervo Valtonen

Sisältö: Laaditaan graduohjaajan opastuksella rahoitushakemus kiinnostavasta gradua sivuavasta tutkimusaiheesta. **Esitiedot:** Laadittu pro gradu -työ

WETS910 (AMP) Ekologian ja vesistötieteiden tutkijaseminaari 4 op (2 ov)

Roger Jones

Sisältö: Englanninkielinen seminaari yhdessä ekologian osaston kanssa.

WETJ101 Tieteelliset kokoukset 2-15 op (1-10 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Vähintään yksi esitelmä tai posterit kansainvälisissä tieteellisissä kokouksissa (2-4 op/kokous). Muusta osallistumisesta saa harkinnan perusteella 1-2 op/kokous. Sovitaan professorin kanssa etukäteen.

WETJ102 Jatkokoulutustentti 8-16 op (4-8 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Opinnetyön aiheeseen perustuva kirjallisuustentti. Kirjallisuudesta ja laajuudesta sovitetaan laitoksella olevan ohjaajan kanssa.

WETJ103 Yliopisto-opetus 4-10 op (2-5 ov)

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Toimiminen opettajana vesistötieteiden opintojaksolla. Ensimmäisellä kerralla 4 op / n. 40 t ja samaa opintojaksoa toistuvasti opetettaessa 2 op / n.40 h. Mitoituksesta sovitaan professorin kanssa.

WETJ105 Muiden yliopistojen post graduate -kurssit

Roger Jones, Juha Karjalainen

Sisältö: Suoritukset tutkintoon hyväksyy professori. Todistus osallistumisesta esitetään v .

Ympäristötiede**YMPP105 Ympäristönsuojelun perusteet 3 op (2 ov)**

Anja Veijanen

Sisältö: Kirjatentti. **Kirjallisuus:** HAKALA & VÄLIMÄKI (2003) Ympäristön tila ja suojeleminen Suomessa.

YMPP110 Ympäristötekniikan perusteet 4 op (2 ov)

Kari Hänninen, Jukka Rintala, Anja Veijanen

Sisältö: Ympäristötekniikan perusteet ja sovellukset, energian tuotannon prosessit ja niiden kiertäminen, jätteiden ja jätevesien käsittely sekä liikaantuneen ympäristön kunnostus. **Kirjallisuus:** Luentomoniste Jukka Rintala, Kari Hänninen ja Anja Veijanen: Ympäristötekniikan perusteet.

YMPP115 Ympäristöfysiikka 3 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Energian lähteen hierarkia, uusiutuva energia, energiatehokkuus, ilmastonmuutos, säteily, valo sekä ääni ja melu. **Kirjallisuus:** SMITH (2001) Environmental Physics ja luentomoniste LAMPINEN (2006). **Esitiedot:** YMPP123 tai YMPP105.

YMPP123 Ympäristötieteiden perusteet 8 op (4 ov)

Pedro Aphalo, Kari Hänninen, Aimo Oikari, Ari Lampinen, Jukka Rintala, Anja Veijanen

Sisältö: Ympäristökriisin kriittinen tarkastelu, teknosysteemin kestävä kehitys, populaatiobiologia ja väestötiede, ravinnontuotanto, uusiutuvat ja uusiutumattomat energia- ja luonnonvarat, yhdyskuntien kehitys ja urbanisaatio, ympäristön saastuminen ja myrkyt, ihmisen ja luonnon terveyden uhat, jätteiden ja ympäristöeettinen yhteiskunta, kestävä kehityksen haasteet teollisuus- ja kehitykselle, demokratia, ympäristöpolitiikka, kansalaisyhteiskunta sekä ympäristöasioiden hallinta. **Kirjallisuus:** Oppikirja CHIRAS, D. 2001 Environmental Science - Creating a Sustainable Future (6. painos). Support eLearning pedro.aphalo@cc.jyu.fi.

YMPP125 Ympäristökemian ja toksikologian perusteet 4 op (2 ov)

Kari Hänninen, Markus Soimasuo

Sisältö: Maan, veden ja ilman kemian, orgaanisten ja epäorgaanisten ympäristökemikaalien luokat, haitallisten kemikaalien prosessit ja vaikutuksista. Toksikologian perusteista ja lainsäädännöstä sekä kemikaalien ympäristöhaitallisuuden arvioimisesta. **Kirjallisuus:** Luentomoniste Kari Hänninen ja Aimo Oikari: Ympäristökemian ja toksikologian perusteet) sekä kirjasta O'NEILL Environmental Chemistry (1998) osa I, osa II, luku 3, osa III ja osa IV sekä kirja TIMBRELL (1995/2002), Introduction to Toxicology kokonaisuudessaan.

YMPP130 Globaalit ympäristöongelmat 3 op (2 ov)

Pedro Aphalo

Sisältö: Overview of global environmental problems, with assessments for the

different regions of the world. **Kirjallisuus:** UNEP (2002) GEO-3, Global Environment Outlook 3 (<http://www.unep.org/GEO/geo3/>) or UNEP (1999) GEO-2000. **Esitiedot:** YMPP105 or YMPP123

YMPP134 Kehitysmaiden ympäristökysymykset I 5 op (3 ov)

Ari Lampinen

Aikataulu: Seuraavan kerran kev II 2007

Sisältö: Johdantokurssi kehitysmaiden ympäristökysymyksiin. Ympäristövaikutukset ja niiden ilmiöt sekä teknologisia ratkaisuja. **Esitiedot:** Suositeltava esitieto: YMP130.

YMPP151 Ilmansuojelun perusteet 3 op (2 ov)

Anja Veijanen

Sisältö: Ilmansuojelun perusteet, pölyjen muodostuminen, muutunutta vaikuttavat tekijät, pölyjen vaikutus ympäristöön, yhdyskuntailmamittaukset ja kemiallinen analytiikka. Ilman laadun seuranta ja hallinnolliset menetykset. Vastuuhenkilö: A. Veijanen. **Kirjallisuus:** Soveltuvien osien bio- ja ympäristötieteiden opetusmonisteen NISKANEN & KUITUNEN: Ilmansuojelun perusteet ja kirja MANAHAN (2000) Environmental Chemistry. **Esitiedot:** YMPP115, YMPP110 ja YMPP125

YMPP900 HOPS 1 op (0,5 ov)

M. Himanen.

YMPP205 Ympäristöekologia ja ekologisten vaikutusten arviointi 3 op (2 ov)

Markku Kuitunen

Ajankohtaista: Kurssin voi korvata lukuvuonna 2005 -2006 ekologian ja ympäristönhoidon soveltavan ekologian kurssilla. **Sisältö:** Ympäristöekologian keskeiset kysymykset. Keskeiset aihealueita ovat mm. ympäristöstressien ekologiset vaikutukset, soveltavan ekologian perusteet, populaatioiden hyväksikäyttö ja suojeleminen, yhteisöjen suojeleminen, elinympäristöjen muutokset, ekologisten vaikutusten arviointi ja ympäristön tilan seuranta. **Kirjallisuus:** NEWMAN (2000) Applied Ecology and Environmental Management.

YMPP206 Ympäristömittausten laboratoriotyöt 5 op (2,5 ov)

Marina Himanen, Kari Hänninen

Sisältö: Työturvallisuus, reagenssien, lasitavaran ja laboratoriovälineiden käsittely. Ympäristönäytteiden otto ja käsittely laboratoriossa. Perusmittauksia (kuiva-aine, hehkutushäviö, hiilipitoisuus, kokonaistyppi, kemiallinen hapenkulutus ja toksisuustesti). Ympäristönäytteiden titrimetrinen, gravimetrinen ja kolorimetrinen analyysi. Laboratorion laatujärjestelmän sekä tutustuminen kemian tietokantoihin. **Kirjallisuus:** Luentomonisteen Kari Hänninen, Niina Koivula, Anja Veijanen ja Hanna Pöyhönen: Ympäristömittausten laboratoriotyöt sekä luennoilla ja harjoituksissa jaettava muu materiaali. **Esitiedot:** YMPP125.

YMPP207 Globaalimuutoksen fysiikka ja kemia 3 op (2 ov)

Ari Lampinen, Anja Veijanen

Sisältö: Globaalimuutos, ilmastomuutoksen ja otsonikadon fysiikkaa ja kemiaa; ilmastomuutostieteen historia; kansainväliset ilmastonsuojelun sopimukset ja Kioton sopimuksen joustomekanismit. Ilmastomuutoksen osuus kurssista 85%. **Kirjallisuus:** Luentomonisteen Lampinen (2005) sekä BRASSEUR et al. (ed.) (1999) Atmospheric Chemistry and Global Change ja IPCC (2002) Climate Change 2001 Synthesis Report (www.ipcc.ch) soveltuvien osien. **Esitiedot:** YMPP115 ja YMPP125.

YMPP208 Säteilöfysiikka ja ydinreaktoriteknikka 3 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Ydinergiateknikka, sovellettu luonnolliset ja keinotekoiset ilmiöt,

s teilyn vaikutukset. **Kirjallisuus:** TOIVONEN, RYTÖMAA, VUORINEN (toim.): S teily ja turvallisuus, STUK, 1988; luvut 3, 6-7 ja 11-17 sek BOYLE, EVERETT, RAMAGE (eds): Energy Systems and Sustainability, Oxford, 2003; luvut 4.7-4.8, 10-11 ja 12.4. **Esitiedot:** YMPA217.

YMPA212 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset I 3 op (2 ov)

Kari Hänninen, Riitta Kettunen, Jukka Rintala

Sisältö: Jätevesien muodostuminen ja ominaisuudet, kiertotekniikan tavoitteet ja yleiset periaatteet, fyysiset, kemialliset ja biologiset menetelmät, lietteiden käsittely, puhdistamokokonaisuuden suunnittelu. **Kirjallisuus:** Luentomoniste Riitta Kettunen, Jukka Rintala, Sari Luostarinen: Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset. **Esitiedot:** YMP110.

YMPA217 Energia ja ympäristö 4 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Energia- ja materiaalihakkuus, kestävä kehityksen energiarjestelmä, energiantuotantomuotojen resurssikulutus ja päästöt, resurssituottavuus, MIPS, faktorianalyysi, ekologinen jalanjälki, ekologinen selkoreppu, ekologinen verouudistus, ekoauditointi, energian hinnoittelu, takaisinmaksuaika, diskonttokorkoanalyysi, ulkoiskustannukset, rebound-ilmiö, energiaeritteiden takaisinmaksuaika. **Kirjallisuus:** WEIZSÄCKER, LOVINS & LOVINS (1997) Factor Four, Doubling Wealth – Halving Resource Use sek BOYLE, EVERETT & RAMAGE (2003) Energy Systems and Sustainability (§1, 12-14). **Esitiedot:** YMP115.

YMPA220 Ympäristötieteen kenttäkurssi 4 op (2 ov)

Pedro Aphalo, Marina Himanen, Markku Kuitunen

Sisältö: Kurssin aikana luennoidaan ympäristöekologiasta ja retkeillä näytetään ympäristön metsissä, soilla ja vesillä tutustuen niiden elementteihin ja toimintaan. Maastosta kerätään aineistoja, joita menetellään, käsitellään, analysoidaan ja raportoidaan. Kurssin lopuksi on pöytätyö, jossa saadut tulokset puretaan. Tutkimustuloksista kirjoitetaan raportit. **Esitiedot:** YMP205.

YMPA225 Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet 4 op (2 ov)

Jari Haimi, Aimo Oikari

Sisältö: Ekotoksikologia ympäristötieteessä, kemialliset saasteuormittajat ja niiden ympäristökohtalon muuttuminen, toksikokinetiikka ja vierasainemetabolia sekä ekotoksisuuden ilmeneminen eri organisaatiotasolla; ympäristöekijöiden vaikutukset toksisuuteen, sopeutuminen kemialliseen ympäristöön, biomarkerit sekä ekotoksikologisten riskien arviointi ja hallinta. **Kirjallisuus:** CROSBY (1998) Environmental Toxicology and Chemistry ja RÖMBKE & MOLTSMANN (1996), Applied Ecotoxicology (osoitetut sivut). **Esitiedot:** YMP123 ja YMP125.

YMPA235 Kokeellisen ympäristöntutkimuksen menetelmät 6 op (3.5 ov)

Pedro Aphalo

Sisältö: Why do we need experimental research? Replication and randomization. Blocks. Analysis of variance (ANOVA). Factorial experiments. Repeated measurements. Split-plot experiments. Analysis of covariance (ANCOVA). Logistic regression. Applications in environmental and biological research. Exercises will be done with the SPSS system. **Kirjallisuus:** HÖGMANDER (1999) Kokeellisen ympäristöntutkimuksen perusteet (opetusmoniste); RANTA, RITA, KOUKI (1999) Biometria. **Esitiedot:** TILP250 (=TILA01) or TILP150 (=TILA03), and TILP350 (=TILA22) suggested.

YMPA236 Aikasarja-analyysi ja ympäristön seuranta 4 op (2 ov)

Pedro Aphalo

Sisältö: Types of data measured in time. Environmental monitoring and sampling

strategies. Quality control charts. Tests for structural change. Time series: time plots, smoothing, differencing. Trend and seasonal variation. Autocorrelation. Repeated measurements and mixed effects models. Data mining. Exercises will be done with the R system (S language). **Kirjallisuus:** CHATFIELD C. (1989) The Analysis of Time Series: An Introduction. Ch. 1 and 2.; MANLY B. F. J. (2001) Statistics for Environmental Science and Management, Ch. 1, 5, and 8; reading package. **Esitiedot:** TILP250 (=TILA01) or TILP150 (=TILA03) or YMPA235 (=YMP235) or equivalent required.

YMPA237 Tilastollinen analyysi R:llä 2 op (1 ov)

Pedro Aphalo

Sisältö: This course complements YMP235 by giving the skills needed to do statistical analysis with R. R is a modern software system for statistics, from simple to advanced, based on the S language. Topics: Basic data handling. Probabilities and distributions. Descriptive statistics and graphics. One and two-sample tests. Regression and correlation. ANOVA and Kruskal-Wallis. Linear models. Logistic regression. Analysis of the students' own data if available. **Kirjallisuus:** DALGAARD P. (2002) Introductory Statistics with R. **Esitiedot:** TILP250 (=TILA01) or TILP150 (=TILA03), and YMPA235 (=YMP235) or equivalent required.

YMPA253 Ympäristönsuojelun lainsäädäntö ja hallinto 3 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Ympäristöpolitiikka, -hallinto ja ohjauksen järjestelmät, EU:n lainsäädäntöjärjestelmän ja sen suhde kansalliseen lainsäädäntöön, luonnonvarojen käyttöön, televisiolainsäädäntö, luonnonnsuojelulainsäädäntö, kulttuuriympäristöjen suojelu; ympäristönsuojelulaki, maankäyttö ja rakentaminen, ympäristövaikutusten arviointi, ympäristötaloudelliset ohjaukseen, luonnossa liikkuminen, jokamiehenoikeudet, maasto- ja vesiliikenne, energia-alan ja jätteen lainsäädäntö. **Kirjallisuus:** Opetusministeriö, internet. **Esitiedot:** YMP:n perusopinnot tai EKO:n aineopinnot.

YMPA259 Jätteiden käsittelyjärjestelmät ja kaatopaikat 4 op (2 ov)

Kari Hanninen, Jukka Rintala

Sisältö: Jätteenhuollon eri osa-alueiden tekninen toteutus, jätteen hallinta, lopputuotteiden sijoitus ja hyötykäyttö sekä kustannustarkastelu. Jätteiden erilliskäsittely, jätteen ominaisuudet, käsittely ja hyödyntäminen (biopölyjen kompostointi ja metallin, muovin, paperin, lasin ja metallin kierrätys, jätteen käsittelylaitokset). Kaatopaikkojen perustaminen, operointi ja sulkeminen. **Kirjallisuus:** Luentomoniste Kari Hanninen, Jukka Rintala, Riitta Kettunen ja Marina Himanen: Jätteiden käsittelylaitokset ja kaatopaikat ja muu luennoilla ilmoitettava aineisto. **Esitiedot:** YMPP 110.

YMPA263 Ilmastonmuutostieteen jatkokurssi 3 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Luonnollinen ja voimistunut kasvihuoneilmiö, seilypakote, historialliset ilmastonmuutokset, ilmaston mallinnus, ilmastokenaariot, ilmastonmuutoksen vaikutukset, arvioinnin epävarmuudet, ilmastonmuutoksen hidastaminen ja stabilointi. **Kirjallisuus:** HOUGHTON (2004) Global Warming - The complete briefing, 3rd ed. **Esitiedot:** YMPA207.

YMPA901 Kandidaatintutkielma 7 op (4 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Yleensä kirjallinen tutkielma ympäristötieteen alueelta.

YMPA902 Kypsyysnäyte

Markku Kuitunen, Aimo Oikari, Jukka Rintala

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte.

YMPA905 Kandidaattiseminaari 4 op (2 ov)

Ari Lampinen, Anja Veijanen

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 tema: t n vuonna ilma. **Kirjallisuus:** KUITUNEN, HAIMI, HUHTA (1999) Seminaariesitelmien ja tutkielmien laatimisohje (pdf YMPin kotisivuilla), englanninkielisiä tieteellisiä lehtiä ja kirjoja. **Esitiedot:** YMPin perusopinnot.

YMPS310 Ekotoksikologian harjoitustyöt 5 op (3 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Lyhyt- ja pitkkestoiset altistus- ja toksisuusastetit vesi- ja maaliöillä, biohajoamisen esto, fysiologisten vasteiden mittaaminen, n yhteenottomenetelmä, haitallisten aineiden analytiikkaa. **Esitiedot:** YMPA206 tai vastaava laboratorionkurssi ja YMPA225. **Aikataulu:** Eijärjestet luvuvuonna 2005-2006.

YMPS322 Jätevesien käsittelyprosessit ja -laitokset II 4 op (2 ov)

Kari Hänninen, Jukka Rintala

Sisältö: Kurssilla perehdyt n jätevesien käsittelyn ajankohtaisiin aiheisiin YMPA212-kurssissa syvällisemmin, mm. biologinen ravinteiden poisto, kalvotekniikat, vesikiertojen sulkeminen. **Esitiedot:** YMPA212.

YMPS330 Riskinarviointi ja päätöksenteko 3 op (2 ov)

Markku Kuitunen, Aimo Oikari

Esitiedot: YMP225 ja YMP205. **Aikataulu:** Seuraavan kerran kl 2007.

YMPS340 Ilmansuojelutekniikka 3 op (2 ov)

Anja Veijanen

Sisältö: Ilmapölysten rajoittamistekniikat energian tuotannossa ja erilaisissa teollisissa prosesseissa. Kaasumaisten ja hiukkaspölysten rajoittaminen, tekniikan strategiat. Sisäilman epäpuhtauksien rajoittamistekniikat. Ilmastotekniikat. **Esitiedot:** YMPP151

YMPS341 Ilmansuojelun mittaustekniikat 4 op (2 ov)

Anja Veijanen

Sisältö: Luennot, laboratorionharjoitukset ja mittaustekniikoita, vierailukäynnit, kirjallinen harjoitustyö, päätöseminaari. Rajoitettu osallistujamäärä, etusija YMP:n pääaineopiskelijoille. **Esitiedot:** YMPP151

YMPS345 Energian tuotantovaihtoehdot 4 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Energiantuotannon vaihtoehdot teollisuus- ja kehitysmaissa kaupungeissa ja maaseudulla, kestävä energiatalous, energiaskenaariot, energia politiikka, energiatalous, energian huoltovarmuus, energiasosiologia, terveys- ja ympäristövaikutukset, resurssit, energian käytön tehokkuus, moderni uusiutuvan energian, fossiilinen ja ydinvoimateknologia. **Kirjallisuus:** UNEP, UNDESA & WEC (2000) World Energy Assessment (www.undp.org/seed/eap/activities/wea/). **Esitiedot:** YMPA217.

YMPS351 Ympäristöalan yritystoiminta 3 op (2 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa osittain kemys ympäristöalan yritystoiminnan mahdollisuuksista ja rajoituksista sekä antaa valmiuksia toiminta-ajatuksen kehittämiseen ja yritystoiminnan käynnistämiseen. Kurssilla käydään läpi ympäristöalan yritystoiminnan periaatteet, tutkimus- ja tuotekehittelyn tarpeet ja kehityssuunnat, rahoituslaskelmat sekä yhteistyöverkot. Kurssityö perustuu luentojen

ohella itsen iseen tutustumiseen l hdeaineistoon ja sis lt yrityksen tutkimus- ja tuoteidean työst misen. Seuraavan kerran 2006-2007.

YMPS352 Ekotoksikologian projektityö 5 op (3 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Omakohtainen kokeellinen työ, inventointi tai suunnitteluharjoitus aihepiiristä , joka liittyy esimerkiksi laitoksen tutkimushankkeisiin. Aihe ja työn ajankohta sovitaan etuk teen ohjaavan opettajan kanssa. **Esitiedot:** YMPA225 tai vastaavia kursseja.

YMPS354 Kemiallinen ympäristöanalytiikka 4 op (2 ov)

Kari H ninen

Sisältö: N ytteiden oton optimointianalysistä sek ymp ristön ytteiden esik sittely- ja analysointimenetelmistä (neste- ja kaasukromatografiaa sek massa- ja atomiabsorptiospektrometriaa). Luennot, laskuharjoitukset ja vierailuk ynti sek kuulustelu on 4 op. Laboratorioharjoitusten suorittaminen niiden lis ksi on 6 op. **Kirjallisuus:** Luentomoniste ja kirja KEBBEKUS, MITRA (1998): Environmental Chemical Analysis. **Esitiedot:** YMPP125 sek YMPA206 tai kemian peruskurssi 2 (KEM107) tai YMPS310. Huom. kurssin suorittaminen edellytt riittä vi perustietoja orgaanisesta kemiasta ja ymp ristökemiasta.

YMPS355 Ympäristövaikutusten arvioimisen jatkokurssi 4 op (2 ov)

M. Kuitunen.

YMPS360 Paikkatietojärjestelmät ja spatiaalinen interpolointi 4 op (2 ov)

Pedro Aphalo, Markku Kuitunen

Sisältö: Kartat, karttamuotoisten aineistojen esittäminen ja k sittely. Paikkatietoj rjestelm t (GIS – geographic information systems) ja niiden k yttö. Spatiaalinen interpolointi eli karttamuotoisen muuttujan estimointi pisteittä sisist havainnoista; variogrammi, kriging. Tapaustutkimusten tarkastelua. Kurssilla tutustutaan GIS ja interpolointiohjelmiin ArcView, VarioWin ja Surfer.

YMPS361 Paikkatietojärjestelmien käyttö ympäristövaikutusten arvioinnissa 2 op (1 ov)

Markku Kuitunen

Sisältö: Kurssi toteutetaan virtuaaliopetuksena Optima-ymp ristössä . **Esitiedot:** YMPS360

YMPS390 Ekologinen rakentaminen 3 op (1.5 ov)

Markku Kuitunen

Sisältö: Kest v n yhdyskunnan malleja, luonnonmukaiset rakennukset, ilmastomukainen kaavoitus, rakennusten elinkaari, energia ja rakentaminen, materiaalien kierr tys, ekologinen vesihuolto, ekologiset kerrostalot, sis ilmaston laatu ja terveys, ekologiset rakennusmateriaalit ja rakennustavat. **Kirjallisuus:** ERAT (1994) Ekologia, ihminen ja ymp ristö ja SIIKANEN (1996) Rakennusfysiikka. **Aikataulu:** Eij rjestet lukuvuonna 2005-2006.

YMPS409 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus 3 op (1.5 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Tutkielman ohjauskurssi (gradukurssi), jonka tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön suorittamiseen ja tieteellisten johtop tösten tekemiseen. Kuuluu gradun suunnitteluvaiheeseen. Kurssin aikana k yd n l pi tutkimussuunnitelman tekoa, kokeiden suunnittelua ja aineiston k sittely sek tieteellisen julkaisun kirjoittamista. Luentoja, tiedonhakua, kirjoitusarjoitus ja p tösseminaari. **Esitieto:** Ymp ristötieteen perusopinnot ja YMPA235.

YMPS411 Työskentely tutkimusryhmässä 4 op (2 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Yhden kuukauden palkaton kokop iv inen työskentely oman laitoksen

tutkimusryhmän jäsenen (ei oma opinnäytetyö). Työskentely on sovittava etukäteen ja siitä on esitettävä ohjaajien lausunto.

YMPS412 Työharjoittelu 6 op (3 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: 1 kk:n harjoittelu (n. 150 h) alan tehtävissä vastaa kahta opintovuotta. Harjoittelusta tulee pyrkiä sopimaan etukäteen. Työstä tulee esittää lyhyt seloste (2-4 s) ja työtodistus ympäristötieteiden professorille.

YMPS419 Ympäristötekniikan loppukoulutus 7 op (4 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Sisältö sovitaan ympäristötieteen professorin kanssa. Opiskelija voi esittää soveltuvaa kirjallisuutta myös oman kiinnostuksensa pohjalta.

YMPS420 Ympäristötieteen loppukoulutus 7 op (4 ov)

Markku Kuitunen, Aimo Oikari

Sisältö: Sisältö sovitaan ympäristötieteiden professorin kanssa (esim. yksi yleisteos ja erikoisteoksia tai valikoituja lukuja niistä). Opiskelija voi esittää soveltuvaa kirjallisuutta myös oman kiinnostuksensa pohjalta.

YMPS421 Ekotoksikologian testijärjestelmät 2 op (1 ov)

Aimo Oikari, Markus Soimasuo

Sisältö: Käsittelen ekotoksisuuden mittaamisen standardeja (mm. OECD, ISO), niiden kehitystyöt, TIE-tutkimusta, hallinnollista soveltamista sekä kemikaali- ja jätteenhuollon vaatimuksia. **Esitiedot:** YMPA225, YMPS310 erittäin suositeltava.

Aikataulu: Eri järjestetyn lukuvuonna 2005-2006.

YMPS430 Ympäristötieteen projektityö 5 op (3 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Kirjallisuuteen, omaan tai käytettyyn saatua aineistoon perustuva työ joltakin luonnontieteellisen tai yhteiskunnallisen ympäristötutkimuksen alueelta. Aihe ei saa olla suoraan gradu-työn osa, ja se sovitaan ympäristötieteiden professorin kanssa.

YMPS432 YVA-kurssi 4 op (2 ov)

Markku Kuitunen, Ari Lampinen, Jukka Suhonen

Sisältö: Kurssilla tutustutaan ympäristönsuojelun eri osa-alueisiin ympäristövaikutusten arviointimenettelyn perusteella. Kurssin aikana laaditaan YVA-ohjelma ja selostus yhden hankkeen ympärille. Nämä toteutetaan ryhmätöinä, joiden tueksi on luentoja ja tutustumiskäyntejä, sekä tehdään tutustumiskäyntejä pohjalta ryhmätöitä mm. seuraavilta alueilta: kaupunki- ja maisemaekologia, kysely- ja haastattelututkimus ympäristötiedon välittäjien selvitämisessä, ympäristömelu ja sen mittaaminen, bioindikaattorit ilman pilaantumisen mittareina, turvetuotannon aiheuttamat ympäristöongelmat, ympäristön tilan seuranta ja elinkaarianalyysit. Osanottomat kurssille on rajoitettu 20 henkilöön. **Esitiedot:** YMP251, YMP321 ja YMP225.

YMPS434 Kehitysmaiden ympäristökysymykset II 4 op (2 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Syvennynyt näkökulma yhteen tai useampaan kehitysmaiden ympäristökysymykseen johdantokurssia syvällisemmin. Järjestetyn kahden vuoden välein. **Esitiedot:** YMPA134, suositeltava YMPS345.

YMPS435 Energiapolitiikka 4 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: EU:n ja Suomen energiapolitiikka sisältyy liikennepolitiikan sekä esimerkkejä muualta maailmasta. Energiaomavaraisuus. Vapautuneet energiamarkkinat. Energiaskenaariot. Uusiutuvan energian, fossiilienergian ja ydinenergian edistämismekanismit. Kansainvälisten ympäristösopimusten

tuottama paine energiapolitiikan kehittämiseksi. **Kirjallisuus:** Strategiat, direktiivit ja lait internetistä, luentomateriaali ja tutkimuksia, IEA (2004) Renewable Energy - Market and Policy Trends in IEA Countries. **Esitiedot:** YMPA207, YMPA217 ja YMPA253.

YMPA440 Ympäristötekniikan projektityö 5 op (3 ov)

Kari Hänninen, Jukka Rintala

Sisältö: Kirjalliseen aineistoon tai kokeelliseen tutkimukseen perustuva työ ympäristötekniikan aiheesta, kuten esim. liikaantuneen ympäristön kunnostuksesta tai prosessivesien, jätevesien ja jätteiden hyödyntämisestä tai kierrätyksestä. Työ voi olla poikkitieteellinen. **Esitiedot:** Erikseen soveltuvaksi todettavan suuntautumisvaihtoehdon aineopinnot.

YMPA445 Ympäristövaikutusten arvioimisen (YVA) projektityö 5 op (3 ov)

Markku Kuitunen

Sisältö: Kirjallisuuteen, omaan, ryhmässä kerättyyn tai kytettyyn saatuun aineistoon perustuva työ joltakin ympäristövaikutusten arvioimisen alueelta. Aihe ei saa olla suoraan gradu-työn osa, ja se sovitaan ympäristövaikutusten arvioimisen ja hallinnan professorin kanssa.

YMPA450 Biokaasuteknologia 4 op (2 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Anaerobihajoamisen mikrobiologia ja biokemia, olosuhdetekijät, prosessivaihtoehdot, prosessin suunnittelu, sovellukset yhdyskunnissa, maataloudessa ja teollisuudessa, biokaasun ja maanparannusaineen hyödyntäminen. Järjestetään joka toinen vuosi. **Esitiedot:** YMPA110, YMPA212, YMPA259.

YMPA456 Liikenteen biopolttoaineet 4 op (2 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Kaikki käytössä olevat ja potentiaaliset liikenteen biopolttoaineet, UE-sähkö sekä vaihtoehtoiset fossiiliset polttoaineet. Ominaisuudet, valmistusmenetelmät, ajoneuvojen vaatimukset, lainsäädäntö ja politiikka. **Kirjallisuus:** Luentomoniste Lampinen (2005). **Esitiedot:** YMPA217.

YMPA457 Hajautetut energiajärjestelmät 5 op (3 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Hajautettujen energiajärjestelmien tekniikka: elektroniikka, kaapelointi, saarijärjestelmät ja verkkoon kytketyt järjestelmät, energian varastointi. Taloudelliset sivuhyödyt. **Kirjallisuus:** Luentomoniste. **Esitiedot:** YMPA217.

YMPA460 Systemiajattelu ja simulaatiomallinnus 4 op (2 ov)

Pedro Aphalo

Sisältö: What is a system? What is a model? Hierarchy. Mechanistic and descriptive models. Model construction. Uses of models. Languages. System Dynamics. Exercises with computers: building a simple model and doing simulations with Stella. **Kirjallisuus:** FORD A (1999) Modeling the Environment, Chapters 1-15. **Esitiedot:** YMPA123 or YMPA105 recommended.

YMPA462 Bioenergian käytön ekologiset vaikutukset metsissä 1 op (0.5 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Bioenergian käytön vaikutus metsien ravintokiertoon. Tuhkan kierrätys. **Kirjallisuus:** Luentomoniste. **Esitiedot:** YMPA217, lisäksi suositellaan YMPA540.

YMPA465 Vaatien ja jäteperäisten biomassojen poltto 7 op (4 ov)

Martti Aho

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 karsinogeenisuus, kattiloiden likaantuminen, tuhkan sulaminen, lämmönsiirtopintojen korrosio sekä rajat ylittävät päästöt. Esitietona edellytetään kurssin KEM501 bioenergiaosuuden suorittaminen. Ko. osuus sisältyy 7 op:en suoritukseen. **Kirjallisuus:** Raiko, Saastamoinen, Hupa & Kurki-Suonio, Poltto ja palaminen, 2002 (osittain)

YMPS470 Vierasaineiden biohajoaminen ja biokunnostus 4 op (2 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Ympäristölle haitallisten kemikaalien biohajoaminen, mikrobiologia sekä saastuneiden luontokohteiden biologiset kunnostusmenetelmät. **Aikataulu:** Ei järjestetä lukuvuonna 2005-2006.

YMPS474 Biokemiallinen toksikologia 2 op (1 ov)

Markus Soimasuo

Sisältö: Luennoilla käsitellään molekylaarisia ja biokemiallisia toksisuuden mekanismeja, toksisuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä toksisuuden tutkimusmenetelmiä ja niiden sovellettavuutta. **Kirjallisuus:** Oheiskirjallisuus: TIMBRELL (2000) Principles of Biochemical Toxicology, Third Edition. **Esitiedot:** YMPA225 pakollinen ja suositeltavia YMPS477 ja YMPS421

YMPS475 Biomarkerit ja bioindikaattorit 4 op (2 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Altistumisen, herkistymisen ja vaikutusten biomarkerit, laji-indikaattorien käyttöön perustetut sovellutukset. **Esitiedot:** YMPA225, BIOA120, BIOA121 ja BIOA122 pakollisia, YMPS310 suositeltava. **Aikataulu:** Ei järjestetä lukuvuonna 2005-2006.

YMPS476 Metallien ekotoksikologia 3 op (2 ov)

Kari Hänninen, Aimo Oikari, Ari Vainio

Sisältö: Metallien kemialliset perusominaisuudet, päästölähteet, biosaattavuus ja elöiden altistuminen, bioakyltaatio, vaikutusmekanismit, sovellysohjelmat ja adaptaatio sekä ekologisten ja terveydellisten riskien arviointi. **Esitiedot:** YMPA225.

YMPS477 Eko- ja ympäristöfysiologia 3 op (2 ov)

Pedro Aphalo, Aimo Oikari

Sisältö: Luennoilla käsitellään eläinten ja kasvien fysiologisia sopeutumia vesi- ja maaympäristöissä, abioottisten ympäristötekijöiden aiheuttamia lyhyt- ja pitkäkestoisia vasteita sekä niiden merkitystä yksilöiden ja populaatioiden menestykseen muuttuvissa ympäristöissä. **Kirjallisuus:** WILLMER ym. (2000) Environmental Physiology of Animals.

YMPS478 Öljyonnettomuuksien ekotoksikologia ja ympäristöriskit 5 op (3 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Luennoilla käsitellään meriin, sisävesiin ja maalle kohdistuvien öljyvuotojen ympäristöongelmia, lähtökohdanaan öljyvarantojen taloudellinen arvoketju (tuotanto, kuljetus, jalostus, kulutus, uusiokäyttö sekä päästöt). Suurten öljykatastrofien historia. Öljyjalosteiden ja –komponenttien kemia, altistuminen ja ekotoksisuus, biologinen ja kemiallinen muuttua, ympäristökohtalo sekä ekologiset ja terveydelliset riskit. Öljyntorjunta, saastuneiden kohteiden kunnostus- ja monitorointimenetelmät sekä vahinkojen taloudelliset ja poliittiset seuraukset. **Esitiedot:** YMPA225/YMP225 tai sopimuksen mukaan muu riittävä.

YMPS479 Ympäristökemian erityiskysymyksiä 2 op (1 ov)

Sisältö: Discovery of new groups of environmental contaminants (e.g. pharmaceuticals, hormonal mimickers, personal care products) initiated in the late 90s and was connected to 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. **Esitiedot:** Previous courses include Basics in environmental chemistry and toxicology (YMPP125, obligatory) and Introduction to ecotoxicology (YMPA225) or related studies, like organic chemistry I (KEM) and analytical chemistry (KEM)

YMPS503 Maisemavaikutusten arviointi 2 op (1 ov)

Markku Kuitunen.

Aikataulu: Eij rjestet lukuvuonna 2005-2006.

YMPS504 Sosiaalisten vaikutusten arviointi 2 op (1 ov)

Markku Kuitunen

Sisältö: Luennot, demonstraatioita, seminaareja, harjoitustöit ja kuulustelu. Jakso j rjestet n vuorovuosin jakson YMP503 kanssa, Konneveden tutkimusasema. Lukuvuonna 2005 -2006 kurssi tentit n kirjatenttin . **Kirjallisuus:** BARROW (1997) Social Impact Assessment, SAIRINEN & KOHL (2004) Ihminen ja ympäristön muutos – Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytännöt ja PÄIVÄNEN ym (2005) Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa.

YMPS511 Likaantuneen ympäristön kunnostus 4 op (2 ov)

Jukka Rintala

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:** YMPP110, YMPA212. **Aikataulu:** Seuraavan kerran 2006-2007.

YMPS512 Ympäristötekniikan harjoitukset 6 op (3 ov)

Kari Hanninen, Jukka Rintala

Sisältö: Ympäristötekniikan prosessien tutkimukseen, tuotekehitykseen, soveltamiseen ja ongelmanratkaisuun liittyvät laboratorio- ja kenttätyöt. Maksimi 12 osanottajaa. **Esitiedot:** YMPA206, YMPS322, YMPA259, YMPS511, YMPS514. **Aikataulu:** Seuraavan kerran 2006-2007.

YMPS513 Ympäristötekniikan hankkeen suunnittelu ja toteutus 4 op (2 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Tavoitteena on antaa valmiudet ympäristötekniikan tuotekehityshankkeiden ja käytännön hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen. Järjestetyn joka toinen vuosi. Maksimi 12 osanottajaa. **Esitiedot:** YMPS514. **Aikataulu:** Seuraavan kerran 2006-2007.

YMPS514 Ympäristötekniikan kokeelliset tutkimusmenetelmät 4 op (2 ov)

Jukka Rintala, Marina Himanen

Sisältö: Kurssilla perehdytään ympäristötekniikan kokeellisiin tutkimusmenetelmiin ja tehdään käytännön kokeellista tutkimusta jätteiden ja jätteiden kiertoteknologioista. Järjestetyn joka toinen vuosi. Maksimi 12 osanottajaa. **Esitiedot:** YMPA206, YMPA212, YMPA259

YMPS520 Tutkimuksen ja ympäristön eettiset näkökohdat 2 op (1 ov)

Aimo Oikari

Sisältö: Tieteen filosofisia ja eettisiä perusteita, tutkijan suhde yhteiskuntaan, tutkimustulosten julkaiseminen sekä suhde julkisuuteen ja mediaan. **Kirjallisuus:** KARJALAINEN ym., toim. (2002) Tutkijan eettiset valinnat; Gaudeamus.

YMPS535 Ympäristöalan kansainvälinen kehitystyöprojekti 5 op (3 ov)

Jukka Rintala

Sisältö: Projektityö tehdään ympäristöalan kansainvälisessä

kehitystyöhankeessa. Työn voi suorittaa opiskelijavetoisessa Indo-Finn Environmental -ryhmässä tai myös muussa hankkeessa. Suorituksesta on sovittava etukäteen ympäristötieteiden professorin kanssa.

YMPS540 Uusiutuvan energian ympäristövaikutukset 2 op (1 ov)

Ari Lampinen

Sisältö: Uusiutuvien energiamuotojen käyttöön ympäristöhyötyjä ja ympäristöhaittoja. **Kirjallisuus:** IEA (1998) Benign Energy? – The Environmental Implications of Renewables (spider.iea.org/pubs/studies/files/benign/full/00-bene.htm). **Esitiedot:** YMPA217, lisäksi suositellaan YMPS345.

YMPS900 HOPS 1 op (0,5 ov)

M. Kuitunen, A. Oikari ja J. Rintala.

YMPS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (17 ov)

Markku Kuitunen, Aimo Oikari, Jukka Rintala

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön suunnitteluun, suorittamiseen ja tieteelliseen raportointiin. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä on sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa.

YMPS902 Kypsyysnäyte

Aimo Oikari

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin sekä äidinkielen taitoa.

YMPS910 Maisterinseminaari 2 op (1 ov)

Kari Hänninen, Jukka Rintala

Sisältö: Esitellään osaston pinnatytöt, vierailuseminaareja. Tarkoituksena on voida harjoitella myös tutkimustulosten suullista esittämistä ja esitellään tutkimussuunnitelmia. Oman esityksen lisäksi 1 ov:n suoritus vastaa noin 30 tuntia seurattuja seminaareja, joista opiskelija itse pitää kirjaa. Myös muiden osastojen, yliopistojen yms. ympäristötieteelliset seminaarit hyväksytään.

CEMS210 Material Flow Management 5 op (3 ov)

Ks. taloustieteellisen tiedekunnan ympäristöjohtamisen opinto-opas ja www.jyu.fi/economics/studying/. Yhteyshenkilö: A. Lampinen.

CEMS230 Managing a Green Organization 5 op (3 ov)

Ks. taloustieteellisen tiedekunnan ympäristöjohtamisen opinto-opaasta ja www.jyu.fi/economics/studying/. Yhteyshenkilö: A. Lampinen.

Solu- ja molekyylibiologia

SMBP501 Biokemian työtavat 4 op (2 ov)

Jonna Nykky

Sisältö: Perehtyminen biokemiallisiin laboratoriotekniikoihin ja niihin liittyviin laskutehtäviin. (Ennen BKE120). **Kirjallisuus:** Moniste: M. Laitinen et al. (2005), Biokemiallisia työmenetelmiä

SMBP900 HOPS 1 op (0,5 ov)

SMBA101 Solubiologian luennot 6 op (3 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Kurssilla käsitellään eläinsolun toiminnan keskeisiä mekanismeja kuten aineiden kuljetusta solun sisällä, solujen välillä ja solun sisäistä signaalivälitystä, sekä solutukirangan ja solun liikeyhtälöiden rakennetta ja toimintaa. **Kirjallisuus:** Alberts ym. Molecular Biology of the Cell, 4. painos, 2002, ISBN 0-8153-4072-9 Luvut 12, 13, 15, 16, 17 ja 19. **Esitiedot:** BIOP101

SMBA102 Ihmisen fysiologian kuulustelu 6 op (3 ov)

Jari Ylänne

Kirjallisuus: KIERSZENBAUM, A.L. (2002) Histology and Cell Biology. An Introduction to Pathology. Mosby**SMBA103 Solu- ja molekyylibiologian harjoitustyöt 10 op (5 ov)**

Varpu Marjomäki, Hiikka Reunanen, Johanna Rinne

Sisältö: Yhdistelmä-DNA-tekniikan perusmenetelmien ja solubiologian laboratoriomenetelmien harjoittelua. **Esitiedot:** SMBA101, SMBA301, SMBA505**SMBA104 Soluviljelykurssi 6 op (3 ov)**

Paula Upla

Sisältö: Soluviljelyn periaatteet ja perusmenetelmät.**SMBA105 Histologia 8 op (4 ov)**

Hiikka Reunanen

Sisältö: Kirjatentti + itsenäisen kestopreparaation opiskelu ja kuulustelu.**Kirjallisuus:** ROSS, M.H., ROMRELL L.J. & KAYE, G.I. 1995. Histology. A text and atlas, 3rd ed., Williams & Wilkins.**SMBA301 Molekyylibiologian perusteet 6 op (3 ov)**

Christian Oker-Blom

Sisältö: Alkeis- ja aiotumallisten solujen perusrakenteen, toiminnan ja geenien ilmentymisen perusteet, yhdistelmä-DNA-tekniikan keskeisimmät menetelmät. Syventävien esseen laatiminen joltakin molekyylibiologian, geenitekniikan tai biotekniikan keskeiseltä alueelta luontokurssin pohjalta. **Kirjallisuus:** LEHRINGER, NELSON & COX, Principles of biochemistry, 4. p. 2005. Luvut 8,9 ja 24-28. **Esitiedot:** SMBP501, SMBA503, SMBA506, SMBA507, SMBA508, SMBA509 ja BIOB101.**SMBA302 Mikrobiologian perusteet 4 op (2 ov)**

Maija Vihinen-Ranta

Sisältö: Johdatus mikrobien maailmaan. **Kirjallisuus:** MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2003), Brock; Biology of micro organisms, 10 painos (Prentice Hall International, Inc., ISBN 0 13 085264-3) luvut 1,2,4-6, 10, 14, 20,21,24; 9. painos 1, 3 5, 9, 17-19, 21.**SMBA303 Bioinformatiikan kurssi 4 op (2 ov)****Sisältö:** EMBOSS-ohjelmistopaketti, sekvenssitietokannat ja internetin biopalvelut nukleotidi- ja aminohapposekvenssien analysoinnissa sekä tutkimuksen tukena. **Kirjallisuus:** Moniste: Nordlund, H. ym. Biocomputing 2003. **Esitiedot:** SMBA503, SMBA506, SMBA301.**SMBA502 Solun kemia 5 op (3 ov)**

Tuula Jalonen

Sisältö: Solujen kemiallinen logiikka, biomolekyylit, solun rakenne, solun aineenvaihdunta, solun kalvorakenteet. (Ennen BKE100). **Kirjallisuus:** HEINO, J. & VUENTO, M.: Solubiologia, WSOY 2004, luvut 1-5 ja luennoilla jaettava muu materiaali.**SMBA503 Biomolekyylit 6 op (3 ov)**

Tuula Jalonen

Sisältö: Biokemian kemialliset perusteet, vesi, aminohapot, peptidit, proteiinit, hiilihydraatit, nukleotidit ja nukleiinihapot, lipidit. (Ennen BKE111). **Kirjallisuus:** NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6 Luvut 1, 2, 3, 7, 8, 10.**SMBA504 Biomembraanit, kuljetus ja signaali 4 op (2 ov)**

Tuula Jalonen

Sisältö: Solujen ionikanavien, reseptorien ja pumppujen rakenteet ja toiminta. (Ennen BKE145). **Kirjallisuus:** Kirja: NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6. Luvut 11, 12.

SMBA505 Biokemian harjoitustyöt 14 op (8 ov)

Assistentit.

Sisältö: Harjoitustöissä perehdytään proteiinien, entsyymien ja hiilihydraattien ominaisuuksiin ja niiden tutkimuksessa käytettyihin menetelmiin. (Ennen BKE234).

Kirjallisuus: WILSON, K. & WALKER, J. (toim.) 2000. Principles and Techniques of Practical Biochemistry, 5. painos. Cambridge University Press. ISBN 0-52165873X. **Esitiedot:** SMBP501 (BKE 120) suoritettuna.

SMBA506 Proteiinit ja entsyymit 5 op (3 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Proteiinien 3-ulotteinen rakenne, proteiinien toiminta, entsyymit. (Ennen BKE140). **Kirjallisuus:** NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6 Luvut 4, 5, 6.

SMBA507 Bioenergetiikka ja metabolia I 4 op (2 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Bioenergetiikan perusteet, glykolyysi, glukoneogeneesi, pentoosifosfaattireitti. Metabolian selyn perusteet, glukoosi ja glykogeeni, sitruunahappokierto, rasvahappojen katabolia. (Ennen BKE153-I). **Kirjallisuus:** NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6. Luvut 13-17.

SMBA508 Bioenergetiikka ja metabolia II 4 op (2 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Aminohappojen oksidaatio, urean tuotanto, oksidatiivinen fosforylaatio ja fotofosforylaatio, hiilihydraattien biosynteesi kasveissa ja bakteereissa. (Ennen BKE153-II)

Kirjallisuus: NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6. Luvut 18-20.

SMBA509 Bioenergetiikka ja metabolia III 4 op (2 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Lipidien, aminohappojen ja nukleotidien biosynteesi, hormonaalinen selytely ja metabolian integraatio. (Ennen BKE153-III). **Kirjallisuus:** NELSON, D.L. & COX, M.M. 2005. Lehninger Principles of Biochemistry, 4. painos, WH Freeman ISBN 0-7167-4339-6. Luvut 21-23.

SMBA701 Biotekniikan perusteet 4 op (2 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Erilaisten solujen, entsyymien ja muiden proteiinien käyttö bioteknisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisessa. Tavallisimmat tuotantomenetelmät biotekniikassa, geeniteknikan sovelluksia. **Esitiedot:** SMBA301.

SMBA901 Kandidaatintutkimus 7 op (4 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Tutkimus on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tutkimuksen aiheesta ja työn tekemisestä on sovittava etukäteen molekyylibiologian professorin kanssa.

SMBA902 Kypsyysnäyte

SMBA910 Seminaari 4 op (2 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Kurssi koostuu luennoista, harjoituksista, opiskelijoiden pitämistä

seminaariesitelmist ja niiden pohjalta teht v st harjoitusaineesta. Tavoitteena on tutustua solu- ja molekyylibiologian alan uusimpiin tieteellisiin artikkeleihin, harjoitella tieteellist kirjoittamista ja esitelm n pitoa. Osalla kurssikerroista on l sn olopakko ja harjoitusaine on palautettava kurssilla sovittavaan takarajaan menness . Huom. vanhan tutkintoj rjestelm n mukaan opiskelevill harjoitusaine kirjataan erillisell koodilla.

Solubiologia

SOBS107 Solubiologian loppukuulustelu 9 op (5 ov)

Jari Yl nne

Kirjallisuus: Alberts ym., 4. painos, Molecular Biology of the Cell, Garland Publishing, 2002 tai vaihtoehtoisesti Lodish ym. 5. painos, Molecular Cell Biology, Freeman and co., 2004

SOBS108 Tutkielmaan liittyvää kirjallisuutta 7 op (4 ov)

Jari Yl nne

Sisältö: Kirjallinen kuulustelu opiskelijan kanssa sovittavasta materiaalista. Yleens noin 600-800 sivua joko laudatur-tason oppikirjallisuutta tai alan katsaus-artikkeleita.

SOBS109 Elektronimikroskopian kurssi 5 op (3 ov)

Hilikka Reunanen

Sisältö: Transmissioelektronimikroskopia: solu- ja kudoksen ytteiden valmistaminen mikroskopointia varten, mikroskoopin k yttö ja mikroskopointi. Pyyhk isyelektronimikroskopia: biologisten n ytteiden valmistaminen mikroskopointia varten, mikroskoopin k yttö ja mikroskopointi. **Kirjallisuus:** LOUNATMAA, K. & RANTALA, I. 1991. Biologinen elektronimikroskopia. Yliopistopaino. ISBN 951-570-069-8. Sivut 11-86, 228-262, 277-279, 392-412. **Esitiedot:** SMBA101, SMBA103, SMBA104

SOBS110 Solubiologian erikoiskurssi 6 op (4 ov)

Varpu Marjom ki

Sisältö: Solubiologisia erikoismenetelmi , mm. metabolinen leimaus ja immunopresipitaatio, transfektio, sentrifuugaus, konfokaalimikroskopia ja immunoelektronimikroskopia. Konfokaalityöskentelyss on mukana el vien solujen konfokaalimikroskopiaa sek kolmiulotteisten kuvien j lkik sittely tietokoneella. **Esitiedot:** SMBA103, SMBA104 ja SOBS109

SOBS111 Molekylaarisen solubiologian kurssi 4 op (3 ov)

Sisältö: Nis k sproteiinien kohdennettu mutageneesi, ilment minen ja tuotto bakteereissa, rekombinanttiproteiinin toiminnan testaus eri menetelmill . **Esitiedot:** SMBA103

SOBS112 Solubiologian erikoisluennot 3 op (1.5 ov)

Jari Yl nne

Sisältö: Vuosittain vaihtuva-alainen kurssi solubiologiassa. Vuonna 2005 aiheena solutukirangan ja solun liikkeiden s tely. **Esitiedot:** Vaaditaan v hint n solubiologian luentojen (SOB201) suoritus.

SOBS114 Työskentely tutkimusryhmässä 2 op (1 ov)

Jari Yl nne

Sisältö: Nelj n viikon työskentely jossakin molekyylytunnistuksen tutkimusryhm ss .

SOBS115 Patologian kuulustelu 6 op (3 ov)

Jari Yl nne

Sisältö: Kirjallinen kuulustelu. L hinn vanhamuotoista FM tutkintoa suorittaville,

jotka eivät ole tenttineet samaa kirjaa Ihmisen Fysiologian kuulustelussa.
Kirjallisuus: KIERSZENBAUM, A.L. (2002) Histology and Cell Biology. An Introduction to Pathology. Mosby

SOBS116 Immunologian loppukuulustelu 6 op (3 ov)

Jari Ylänne

Kirjallisuus: ROITT & DELVES (2001), Roitt's essential immunology, 10. painos. Tässä kuulustelussa saa pitää kirjaa mukana.

SOBS117 Evoluutiobiologia 8 op (4 ov)

Jari Ylänne

Kirjallisuus: GERHART, J. & KIRSCHNER, M. (1997), Cells, embryos, and evolution. - Blackwell. Tässä kuulustelussa saa pitää kirjaa mukana.

SOBS118 Neurobiologia 6 op (3 ov)

Jari Ylänne

Kirjallisuus: KANDEL, E.R., SCHWARZ, J.H. & JESSELL, T.M., (2001) Principles of neural science. 4. painos. McGraw-Hill. Tässä kuulustelussa saa pitää kirjaa mukana.

SOBS119 Lääketieteellinen genetiikka 7 op (4 ov)

Jari Ylänne

Kirjallisuus: STARCHAN, T. & READ, A.P. (2000), Human molecular genetics. 2. painos - Bios. ja seuraavat artikkelit: Initial sequencing and comparative analysis of the mouse genome. Nature. 2002 420:520-62. Initial sequencing and analysis of the human genome. Nature. 2001 409:860-921. The sequence of the human genome. Science. 2001 291:1304-51

SOBS120 Virtausytometrian kurssi 4 op (2 ov)

Paula Upla

Sisältö: Virtausytometrian käytön periaatteet.

SOBS121 Työharjoittelu 4 op (2 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Työskentely alan tutkimuslaitoksessa tai teollisuudessa. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa tieteellistä tietoa. Harjoittelusta laaditaan kirjallinen raportti. (harjoittelusta 2 op/kk sekä suunnitelmasta ja raportoinnista 2 op).

SOBS122 Koe-eläinkurssi 5 op (3 ov)

Mikko Karjalainen

Sisältö: Luennot: eläinkokeiden suunnittelu, koe-eläinten käyttäminen ja hoito, yleisimmät laboratorioeläimet ja niiden ominaisuudet, koe-eläintyöön liittyvät laiminlyönnit ja etiikka. Harjoitustyöt: kemikaalien annostelutavat, verinäytteiden otto, anestesia, analgesia ja ruumiinvaus. **Kirjallisuus:** NEVALAINEN, T., JAAKKOLA, U.-M., KAHILA, T. ja PUDAS, J. (1996), Rottia, tutkijoita, tuloksia. Koe-eläinrikon oppikirja.

SOBS900 HOPS 1 op (0,5 ov)

Jari Ylänne

SOBS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (20 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa tehtävä tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön suorittamiseen. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä laadittava kirjallinen suunnitelma ja sovittava etukäteen pöytäkirja professorin kanssa.

SOBS902 Kypsyysnäyte

Jari Ylänne

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä Pro Gradu -tutkielman aihepiiriin sekä idinkielen taitoa.

SOBS910 Maisteriseminaari 4 op (2 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on harjoitella tutkimustulosten suullista esittämistä ja antaa opiskelijoille esiintymiskokemusta. Seminaarissa pidetään esitelmätutkimuksen tuloksista ja osallistutaan seminaarissa käytettyihin keskusteluihin.

SOBS911 Tutkijaseminaari 2 op (1 ov)

Jari Ylänne

Sisältö: Molekyyliytännön seminaarisarja pro gradu- ja väitöskirjaviiteen opiskelijoille sekä tutkijoille. Laitoksen sisäisiä ja vieraita luennoitsijoita. 8 luennolla = 1 op, oma esitelmä = 1 op. Lisensiaattiseminaarit (SOB912) voidaan pitää myös tässä seminaarisarjassa.

SOBS912 Lisensiaattiseminaari 2-4 op (1-2 ov)

J. Ylänne.

Molekyylibiologia

MOBP310 Virologian perusteet 4 op (2 ov)

Maija Vihinen-Ranta

Sisältö: Virustutkimuksen menetelmät, virusten rakenne, lisääntyminen ja johdatus kliiniseen virologiaan. **Kirjallisuus:** MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2003), Biology of micro organisms, 9 tai 10 painos (Prentice Hall International, Inc., ISBN 0 13 085264-3). Luvut 9 ja 16; 9. ja 8. painos luku 8 sekä luennolla esitetty oheisaineisto. **Esitiedot:** SMBA301 ja SMBA302

MOBP312 Molekyylibiologian työt II 6 op (3 ov)

Sisältö: Kromosomaalisen DNA:n ja RNA:n eristämisen ja analysointi erilaisilla hybridisaatiomenetelmillä. **Kirjallisuus:** Moniste: AHLROTH, M. et al., Hybridization analysis. **Esitiedot:** SMBA103.

MOBP314 Rekombinanttiproteiinien muokkaus ja tuottaminen 4 op (2 ov)

Sisältö: Kurssilla perehdytään sekä teoriassa että käytännössä tekniikoihin, joilla geenit voidaan muokata kohdennetun mutageneesin avulla. Lisäksi harjoitellaan tuottovektorien siirtoa erilaisiin tuottojärjestelmiin. Koemalleina käytetään bakteereja ja hyönteissoluja. Bakterityössä tuottovektorina käytetään plasmidia ja hyönteissolutuotoissa bakulovirusta. Eri menetelmillä tuotettuja proteiineja puhdistetaan ja/tai karakterisoidaan solubiologisilla ja biokemiallisilla menetelmillä. Kurssille hyväksytään korkeintaan 24 molekyylibiologian pääaineopiskelijää; muita vain jos on tilaa.

MOBS305 Molekyylibiologian syventävät luennot 12 op (7 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Alkeis- ja aiotumallisten solujen sekä virusten perimän ja geenien rakenne ja toiminta, geenien ilmentymisen säätelyyn osallistuvat tekijät ja niiden vuorovaikutus geenien säätelyalueiden kanssa, sekä tumallisten solujen proteiinien muokkaus ja kuljetus. **Kirjallisuus:** LEWIN, Genes VIII (2004). **Esitiedot:** SMBA503, SMBA506, SMBA301.

MOBS306 Molekyylibiologian loppukuulustelu 9 op (5 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Tutkielman tai tulevan tutkimuksen aiheesta kirjallisuutta sopimuksen mukaan, josta sovittava molekyylibiologian professorin kanssa.

MOBS307 Työharjoittelu 3 op (1 ov)

Johanna Rinne

Sisältö: Työskentely alan tutkimuslaitoksessa tai teollisuudessa. Harjoittelun tavoitteena on perehdytt opiskelija työteht viin sek kehitt valmiuksia soveltaa tieteellist tietoa. Harjoittelusta laaditaan etuk teen kirjallinen suunnitelma ja harjoittelun p tytty kirjallinen raportti. Harjoittelusta sovittava J. Rinteen kanssa. (ei oma opinn ytytyö, max. 7 op (4 ov); 2 op/kk (1 ov/kk) sek suunnitelmasta ja raportista 1 op (1 ov)).

MOBS308 Työskentely tutkimusryhmässä 3 op (1 ov)

Johanna Rinne

Sisältö: Työskentely oman laitoksen tutkimusryhm n j senen . Työskentelyst sovitaan molekyylibiologian professorin kanssa etuk teen ja siit laaditaan selostus (ei oma opinn ytytyö, 1 kk = 2 op; max. 6 op) (1kk = 1 ov; max. 3 ov)

MOBS315 Molekyylibiologian erikoistekniikat - molekyylikinetiikka 4 op (2 ov)

Sisältö: Proteiinien ja ligandin v lisen vuorovaikutuksen tutkiminen molekyylibiologis ja biokemiallisin menetelmin. Molekyylikinetiikan kokeellinen ja teoreettinen tarkastelu. **Esitiedot:** SMBA505 ja SMBA103

MOBS322 Geenien ilmentymisen säätely 6 op (3 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Kirjatentti. Aineistosta sovittava molekyylibiologian professorin kanssa.

MOBS323 Geeniterapia ja kohdennettu lääkehoito 6 op (3 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Kirjatentti. Aineistosta sovittava molekyylibiologian professorin kanssa.

MOBS324 Genomiikka ja proteomiikka 6 op (3 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Kirjatentti. Aineistosta sovittava molekyylibiologian professorin kanssa.

MOBS325 Molekyyli-mikrobiologia 6 op (3 ov)

Maija Vihinen-Ranta

Kirjallisuus: MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. (2003), Brock; Biology of micro organisms, 9 tai 10 painos (Prentice Hall International, Inc., ISBN 0 13 085264-3) luvut 1,2,4-6, 10, 14, 20,21,24; 9. painos 1, 3 5, 9, 17-19, 21.

MOBS900 HOPS (0,5 ov, 1 op)

Molekyylibiologian professori

MOBS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (20 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Tutkielma on opettajan ohjauksessa teht v tieteellinen tutkimustyö. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön suorittamiseen, joka useimmiten tapahtuu tutkimusryhm n j senen . Tutkielman aiheesta ja työn tekemisest on sovittava etuk teen molekyylibiologian professorin kanssa.

MOBS902 Kypsyysnäyte

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyytt tutkielman aihepiiriin sek idinkielen taitoa.

MOBS910 Maisteriseminaari 3 op (1.5 ov)

Nicholas Dimakides

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on harjoitella tieteellisen abstraktin kirjoittamista ja lyhyen (15 min) esitelm n pitoa englanniksi sek osallistua sit seuraavaan keskusteluun. Aiheena on oma opinn yte- tai tutkimustyö. Ensimmäisest molekyylibiologian p aineopiskelijoille, muita voidaan hyv ksy vain jos tilaa on.

MOBS911 Tutkijaseminaari 2 op (1 ov)

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Molekyylitunnistuksen tutkijaseminaari.**MOBS912 Lisensiaattiseminaari 2 op (1 ov)**

Molekyylibiologian professori

Sisältö: Seminaarista sovittava molekyylibiologian professorin kanssa kanssa.**Esitiedot:** SMBA103 ja BITS704**Kemiallinen biologia**

Tenteist järjestet n p s ntöisesti yksi uusinta. Opetusohjelmasta poistuneita kursseja BKE 141, BKE 142, BKE 151, BKE 152, BKE 160 voi poikkeuksellisesti suorittaa v. 2002-2003 opinto-oppaan mukaisin vaatimuksin biokemian yleisin tenttipäivän vielä syksyllä 2005 siten, että tenteist sovitaan erikseen biokemian professorin kanssa. BKE 141 tai BKE 142 ei voi sisällyä vanhojen vaatimusten mukaiseen tutkintoon yhdessä BKE 140 kanssa. BKE 151, 152 tai BKE 160 ei voi sisällyä vanhojen vaatimusten mukaiseen tutkintoon yhdessä BKE 153:n kanssa.

KEBS510 Biokemiallisia tutkimusmenetelmiä 5 op (3 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Kurssilla tutustutaan lään biokemian spektrometriisiin tutkimusmenetelmiin. Kurssille otetaan enintään 12 opiskelijaa. (Ennen BKE235).**Esitiedot:** SMBP501, SMBA506 ja SMBA505**KEBS511 Kemiallisen biologian perusteet 5 op (3 ov)**

Matti Vuento

Ensimmäisen kerran syksyllä 2006.

KEBS512 Kemiallisen biologian harjoitustyöt 20 op (14 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Harjoitustyöt suoritetaan biokemian laboratorioissa ja niistä sovitaan biokemian professorin kanssa. Ohjaajina biokemian assistentit ja tutkijat.**Esitiedot:** SMBP501, SMBA506, SMBA505, KEBS510 ja KEBS511.**KEBS513 Loppukuulustelu 9 op (5 ov)**

Matti Vuento

Sisältö: Sovittava professorin kanssa.**KEBS514 Biokemiallista sähköfysiologiaa 2 op (1 ov)**

Tuula Jalonen

Sisältö: Solutason sähköfysiologisten mittausten menetelmien käyttö biokemiallisten kysymysten ratkaisussa; ionikanavien, reseptorien ja muiden kalvojen kuljetusmekanismien roolit solujen metaboliassa ja signaaloinnissa. Sähköfysiologinen tutkimus mm. tsm-läkkeiden kehittämissä. Tarpeen mukaan luennot englanniksi.**KEBS515 Työharjoittelu 2 op (1 ov)**

Matti Vuento

Sisältö: Työskentely alan tutkimuslaitoksessa tai teollisuudessa. Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija työtehtäviin sekä kehittää valmiuksia soveltaa tieteellistä tietoa. Harjoittelusta laaditaan kirjallinen raportti.**KEBS516 Työskentely tutkimusryhmässä 2 op (1 ov)**

Matti Vuento

Sisältö: Vähintään neljän viikon työskentely jossakin biokemian tutkimusryhmässä.**KEBS517 Nanobiologiaa 3 op (2 ov,)**

Matti Vuento

Sisältö: Solujen nanorakenteet ja niiden toimintamekanismit. Solujen nanotoimintojen hyödyntäminen nanoteknologiassa. Tarpeen vaatiessa englanniksi.

KEBS900 HOPS 1 op (0,5 ov)

Tuula Jalonen

KEBS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (20 ov)

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 ja sovittava etukäteen pöytäaineen professorin kanssa.

KEBS902 Kypsyysnäyte

Matti Vuento

Sisältö: Valvotussa koetilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä Pro Gradu -tutkielman aihepiiriin sekä idinkielen taitoa. Sovittava professorin kanssa. **Esitiedot:** Pro Gradu -tutkielma

KEBS910 Maisteriseminaari 2 op (1 ov)

Matti Vuento

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on harjoitella tieteellisen abstraktin kirjoittamista ja lyhyen (15-30 min) esitelmän pitoa englanniksi sekä osallistua sit seuraavaan keskusteluun. Aiheena on oma oppiaineen yleistä tai tutkimustyö. Seminaari on tarkoitettu ensisijaisesti kemiallisen biologian pöytäaineopiskelijoille, mutta muita voidaan hyväksyä, jos tilaa on.

Biotekniikka

BITS703 Työharjoittelu 4 op (2 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Työskentely alan tutkimuslaitoksessa tai teollisuudessa. Harjoittelusta sovittava biotekniikan professorin kanssa etukäteen. (1 kk = 2 op) (max. 8 op, 4 ov).

BITS704 Vieraiden proteiinien tuottosysteemit 8 op (4 ov)

Christian Oker-Blom, assistentti

Sisältö: Rekombinanttiproteiinien ilmentäminen erilaisissa isäntäorganismeissa bakteerisoluista transgeenisiin eläimiin. Vieraiden molekyylien tuoton biokemiallisia sekä solu- ja molekyylibiologisia näkökulmia sekä keinoja tuottotehokkuuden parantamiseksi. Rekombinanttiproteiinit perustutkimuksessa ja kaupallisina tuotteina. Rekombinanttituotteiden valmistusprosessien suunnittelu. Yritysstrategioita, juridisia sekä tuotannollis-taloudellisia näkökulmia rekombinanttiorganismeja soveltavassa bioteknisessä teollisuudessa. Bioinformatiivisesti tarkoitettujen tietokantojen (mm. geeni-, aminohapposekvenssi- ja patenttikantojen) hyödyntäminen vieraan geenin ilmentämisessä. **Kirjallisuus:** Moniste: Expression Systems for Recombinant Proteins. **Esitiedot:** SMBA701, BITS713

BITS705 Biotekniikan loppupäätty 8 op (4 ov)

Christian Oker-Blom

Kirjallisuus: 1. Yleisteos: C. Ratledge & B. Kristiansen: Basic Biotechnology, 2nd ed., 2001. tai B.R.Glick & J.J.Pasternak: Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA, 2nd ed., 1998. 2. Erikoisteos, n. 400 sivua: Sovitaan erikseen.

-kiistoja, bioteknisen patenttihakemuksen sisältö ja laadinta. Bioinnovaation saattaminen kaupalliseksi tuotteeksi markkinoille; lisensointi-, markkinointi- ja sopimusstrategiat, keksinnön kaupallistamisen arviointi, innovaation tai tuotteen hinnoittelu. Harjoitustyöt mm. lisensointiin sekä vieraan molekyylin tuottosysteemin tuotekehitysstrategiaan liittyen. **Kirjallisuus:** Moniste: Bioinnovations and Biobusiness sekä harjoitustyömoniste. **Esitiedot:** SMBA301, SMBA701 sekä BITS706

BITS714 Mikrobin geneettinen muokkaus ja ympäristötekniset sovellukset 6 op (3 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Mikrobin sopeutuminen ympäristömyrkyjen hajotukseen. Yhdisteiden biohajoavuuteen vaikuttavat tekijät. Luontainen ja nopeutettu evoluutio. Geneettinen muokkaus in vitro ja in vivo. Kirjatentti tai luennot. **Esitiedot:** SMBA301 ja SMBA701

BITS715 Työskentely tutkimusryhmässä 3 op (2 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Työskentely oman laitoksen tai muun tutkimusryhmän jäsenenä. Työskentelystä sovitaan biotekniikan professorin kanssa etukäteen ja työstä laaditaan selostus. (1 kk = 2 op) (max. 6 op, 3 ov).

BITS900 HOPS 1 op (0,5 ov)

BITS901 Pro gradu -tutkielma 30 op (20 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Tutkielma laaditaan ohjauksessa tehtävän tieteilisen tutkimustyön, erikoistyön, pohjalta. Tutkielmaan kuuluu myös katsaus alan kirjallisuuteen. Tarkoituksena on kouluttaa opiskelija omakohtaisen tutkimustyön tekemiseen sekä tieteellisten raporttien kirjoittamiseen. Erikoistyö tehdään osittain Suomen biotekniseen teollisuuteen liittyen joko kokonaan tai osittain teollisuudessa. Työ on myös mahdollista tehdä BIT:n tutkimusprojekteissa. Tutkielman aiheesta ja työn tekemisestä on sovittava etukäteen biotekniikan professorin kanssa.

BITS902 Kypsyysnäyte

Christian Oker-Blom

Sisältö: Valvotussa tilanteessa suoritettu kirjallinen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä pro gradu -tutkielman aihepiiriin sekä äidinkielen taitoa.

BITS910 Maisteriseminaari 3 op (2 ov)

Christian Oker-Blom

Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on harjoitella abstraktin kirjoittamista ja lyhyen (15 min) esitelmän pitoa englanniksi ja osallistua siten seuraavaan keskusteluun. Aiheena on oma opinnäyte- tai tutkimustyö.

Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen yleiset tenttipäivät lukuvuonna 2005-2006

Yleisin tenttipäivä voi suorittaa kirjatenttejä tai loppukuulusteluja (luentotenttejä vain sopimuksen mukaan). Tentteihin ilmoitetaan viimeistään perjantaina viikkoa ennen tenttiä Jyväskylän yliopiston tenttikuoilla, jotka jätetään toimiston (YAC 3. krs.) ilmoitustaululle oleviin laatikoihin. Tenttiin osallistujien on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä kaikissa tentteissä.

Maanantaisin klo 8-12 Agora Auditorio 1

Syyslukukausi 2005

EKO/YMP/SOB/BIT/SMB 5.9., 3.10., 31.10., 28.11.

HYB/KAL/MOB/BKE/KEB/WET 19.9., 17.10., 14.11., 12.12.

Kevätlukukausi 2006

EKO/YMP/SOB/BIT/SMB 16.1., 13.2., 13.3., 10.4., 8.5.

HYB/KAL/MOB/KEB/WET 30.1., 27.2., 27.3., 24.4., 22.5.

Kesälukukausi 2006 5.6., 3.7. ja 21.8.

Kesälukukaudella järjestetään kolme yleistä kuulustelua, jolloin otetaan vastaan kaikkien oppiaineiden tenttejä (luentotentit vain sopimuksen mukaan). Tentit ovat maanantaisin klo 8-12 Agora Auditorio 1. Ilmoittautuminen kesä- ja heinäkuun tenttiin viimeistään perjantaina 26.5.2006 ja elokuun tenttiin viimeistään perjantaina 4.8.2006.

MUUTOKSET OPETUSOHJELMAAN

Opetusohjelman muutokset päivitetään Korppi-järjestelmään, <https://korppi.jyu.fi/>. Muutoksista ilmoitetaan mahdollisesti myös ko. oppiaineen ilmoitustaululla ja sähköpostilistalla bio_opiskelijat. Sähköpostilistalle voi liittyä osoitteessa http://lists.jyu.fi/mailman/listinfo/bio_opiskelijat.

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.phys.jyu.fi		
Sähköpostiosoitteet:	etunimi.sukunimi@phys.jyu.fi		
		huone	puhelin
Toimisto	Avoinna ma-pe 9-15		
Osastosihteeri	Väyrynen, Ritva	FL238	260 2353
Toimistosihteeri	Blä, Anna-Liisa	FL238	260 2352
Toimistosihteeri	Hilka, Marjut	FL238	260 2354
Laitoksen johtaja	Maalampi, Jukka, prof.	FL239	260 2373
Varajohtaja	Julin, Rauno, prof.	FL204	260 2426
Amanuenssi	Leskinen, Soili, FK	FL217	260 2370
Opintoneuvijat			
Lehtori	Merikoski, Juha	FL219	260 2378
	tavattavissa to 14-15		
Amanuenssi	Leskinen, Soili	FL217	260 2370
	tavattavissa ma-pe 9-14		
Teollisuusfysiikan maisteriohjelma			
Professori	Timonen, Jussi	FL240	260 2376
Uusituvan energian maisteriohjelma			
Professori	Korppi-Tommola, Jouko	F506	260 2553
Nanotieteiden maisteriohjelma			
Professori	Törmä, Päivi	YN231	260 2384
Kirjasto	Ylistönrinne, Survontie 9, K-rakennus, 3. kerros, avoinna 8-16		

Opettajat

Professorit			
Ahlskog, Markus TkT (fysiikka)		YN235	260 2403
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) vv. 1.6.-31.12.		FL239	260 2373
Manninen, Matti TkT (fysiikka)		YN233	260 2362
Ruuskanen, Vesa FT (teoreettinen fysiikka)		FL214	260 2374
Suhonen, Jouni FT (teoreettinen fysiikka)		FL205	260 2380
Timonen, Jussi FT (fysiikka)		FL240	260 2376
Törmä, Päivi FT (elektroniikka)		YN231	260 2384
Whitlow, Harry PhD (fysiikka)		FL243	260 2465
Äystö, Juha FT (fysiikka)		FL242	260 2424

Lehtorit

Loberg, Kari FL (elektroniikka)	YN134	260 4727
Merikoski, Juha FT (fysiikka)	FL219	260 2378
Piiparinen, Matti FT (fysiikka)	FL109	260 2372

Yliassistentit

Arutyunov, Konstantin PhD (soveltava fysiikka)	YN223	260 2609
Eskola, Kari J. FT (teoreettinen fysiikka)	FL207	260 2377
Häkkinen, Hannu FT (fysiikka)	YN216	260 4719
Juutinen, Sakari FT (fysiikka)	FL312	260 2368
Kainulainen, Kimmo FT (fysiikka)	FL216	260 2453
Koivisto, Hannu FT (fysiikka)	FL212	260 2371
Lehto, Markku FT (fysiikka)	FL309	260 2356
Sajavaara, Timo, FT (fysiikka) vv.	FL213	260 2425
Toppari, Jussi FT (nanoteknologia)	YN250	260 4243
Tuboltsev, Vladimir PhD (fysiikka)	FL123	260 2457

Assistentit

Hakala, Tommi FM (elektroniikka) vv. -31.12	YN251	260 4722
Kettunen, Heikki FT (fysiikka)	FL208	260 2416
Toivanen, Jussi FT (fysiikka)	FL250	260 2382
Tuominen, Kimmo FT (fysiikka)	FL213	260 2425

Laitosneuvosto (1.8.2005 - 31.7.2008)

Laitosneuvoston varsinaiset jäsenet ovat:

Professorit	Muu henkilökunta	Opiskelijat
Ahlskog, Markus	Laru, Hannu	Mononen, Tero
Leino, Matti	Merikoski, Juha	Mäkinen, Perttu
Maalampi, Jukka	Tuominen, Kimmo	Perkkiö, Jouko
Suhonen, Jouni		
Timonen, Jussi		

Laitosneuvoston sihteerinä toimii amanuenssi Soili Leskinen

Opiskelijoiden nimenhuuto- ja tiedotustilaisuudet

Fysiikan uusille opiskelijoille pidetään nimenhuuto- ja tiedotustilaisuus torstaina 1.9. klo 10.15 fysiikan luentosalissa 1 (FYS1). Uusien opiskelijoiden opetusohjelma jatkuu 2.9. klo 8.15 intensiiviohjelmalla FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan 2 op. Tämän jälkeen opinnot jatkuvat jäljempänä esitettyjen tutkintovaatimusten mukaisesti.

Opintonsa aiemmin aloittaneille pidetään tiedotustilaisuus ma 5.9. klo 11.15 luentosalissa FYS3.

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.

Uusi kaksiportainen alemman ja ylemmän korkeakoulututkinnon sisältävä tutkintorakenne otetaan käyttöön 1.8.2005. 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 vastaavaksi hyväksytyt opinnot on suoritettu. Vanhojen tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Kaikilla ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneilla opiskelijoilla on oikeus siirtyä suorittamaan tutkinto uusien tutkintovaatimusten mukaisesti (ks. kohta Siirtymäsännökset).

Opintojen mitoituksen peruste uudessa tutkinrossa on opintopiste (op). Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työ määrän 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.

Maisterin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä. Maisterin tutkinrossa opiskelijat voivat valita pääaineekseen fysiikan, elektroniikan, soveltavan fysiikan tai teoreettisen fysiikan. Fysiikan opettajiksi opiskelevien pääaine on fysiikka. Maisteriopintojen pääaineen valinta on vapaa. Ainoastaan aineenopettajan koulutukseen ja erillisiin maisteriohjelmiin (teollisuusfysiikan, uusiutuvan energian ja nanotieteiden maisteriohjelmat) otettavien opiskelijoiden määrä on rajoitettu ja niihin on siksi erilliset haut.

Fysiikan alan koulutus antaa fysiikan opetukseen, tutkimukseen ja soveltamiseen tarvittavat perustiedot ja valmiudet, jotka saadaan fysiikan perus- ja aineopinnoissa. Koska fysiikan kenttä on laaja, opiskelijan tulee vapaavalintaisissa fysiikan opinnoissa painottaa opintojaan joihinkin valitsemiinsa fysiikan osa-alueisiin. Maisteriopinnoissa ja osin jo kandidaattiopinnoissa vaihtoehtoisina fysiikan aloina ovat ydin- ja kiihdytinpohjainen fysiikka, materiaalfysiikka, hiukkasfysiikka, kosmologia, soveltava säteily- ja biofysiikka, virtausmekaniikka, elektroniikka sekä mittaus-, laite- ja anturitekniikka. Usein opintoihin liittyy opiskelujakso jossakin ulkomaisessa yliopistossa tai tutkimuslaitoksessa. Fysiikan opintoja parhaiten tukevia sivuaineita ovat matematiikka ja tietotekniikka. Tutkintoon voi varsin vapaasti sisällyttää muidenkin alojen opintoja, kuten kemiaa, ympäristötieteitä, taloustieteitä ja viestintää. Fysiikan opettajaksi opiskeleville sivuaineiksi suositellaan erityisesti matematiikkaa ja kemiaa.

Vaikka fyysikon koulutus FM-tasolla on yleiskoulutusta, sopivin valinnoin on mahdollista tähdätä johonkin erityiseen toimenkuvaan. Tällaisia ovat tutkijan, suunnittelijan ja kouluttajan tehtävät esimerkiksi teollisuudessa, tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluis- sa, markkinointityö teollisuuden ja kaupan palveluksessa, sairaala- ja säteilyfyysikon tehtävät sairaaloissa ja alan yrityksissä ja tiedotustehtävät julkisen sanan palveluk- sessa. Fysiikan opettajia tarvitaan peruskouluihin, lukioihin, ammatillisiin kouluihin, opistoihin ja ammattikorkeakouluihin. Varsinaisen opetustyön lisäksi tiedotus- ja hal- linnolliset tehtävät tarjoavat opettajan koulutuksen saaneille työpaikkoja. Lisätietoja valmistuneiden sijoittumisesta: www.phys.jyu.fi/opiskelu.

Fysiikan alalla voi sivuaineopintoina suorittaa kaikille vapaat fysiikan ja elektroniikan perusopintojen ja aineopintojen sekä fysiikan, elektroniikan, soveltavan fysiikan ja teoreettisen fysiikan syventävien opintojen opintokokonaisuudet.

Siirtymäsäännökset

Vanhoiden tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Kaikilla ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneilla opiskelijoilla on oikeus siirtyä suorittamaan tutkinto uusien tutkintovaatimusten mukaisesti.

Fysiikan laitos suosittelee, että kaikki opintonsa vuonna 2003 tai 2004 aloittaneet sekä ne opiskelijat, jotka arvioivat valmistumisensa vanhojen tutkintovaatimusten mu- kaan epävarmaksi 31.7.2008 mennessä, siirtyvät suorittamaan uusien tutkintovaati- musten mukaisia opintoja.

Mikäli opiskelija päättää siirtyä suorittamaan uuden tutkintoasetuksen mukaisen tut- kinnon, hänen tulee ilmoittaa siitä kirjallisesti. Ilmoituksen voi tehdä heti tai myöhem- min opintojen edetessä.

Tutkinnonuudistuksen yhteydessä osa fysiikan laitoksen kursseista on uudistettu. Vanhat approbatur ja cum laude approbatur -kurssit vastaavat uusia kursseja seu- raavasti:

Vanha kurssi	ov	Uusi kurssi	op
Fys. matem. perusteet I	5	Fys. matem. menetelmät I	9
Fys. matem. perusteet II	5	Fys. matem. menetelmät II	9
Fys. peruskurssi I	5	Fysiikka I-II	5+5
Fys. peruskurssi II	6	Fysiikka IV-V	5+5
Fys. perusk. III + Moderni fysiikka	5+5	Fysiikka III ja VI	5+5
Mittausten perusteet	-	Fys. kokeelliset menetel- mät	3
Klassinen fysiikka	6	Mekaniikka + Sähköoppi	5+5
Mekaniikka	4	Mekaniikka	5
Sähköoppi	5	Sähköoppi	5
Kvanttimekaniikka I	5	Kvanttimekaniikka I	7
Statistinen fysiikka	5	Statistinen fysiikka	7

Jotkut vanhoista kursseista ovat jonkin verran laajempia kuin vastaavat uudet. Opin- toviikot muutetaan opintopisteiksi kertoimella 1,8, ellei toisin ole sovittu. Opiskelijalla on oikeus käyttää kaikki vanhan tutkintojärjestelmän opinnoistaan em. kertoimella saadut opintopisteet uuden järjestelmän mukaiseen tutkintoon. Vanhoja approbatur ja cum laude approbatur -kursseja voi suorittaa lukuvuoden 2005-2006 aikana tent- timällä. Tenttejä järjestetään jokaiselle kurssille kolme kertaa lukuvuoden aikana.

 Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto, 180 op
Pääaineopinnot, 97 op

Fysiikan perusopinnot	
FYSP010	Lentävä lähtö fysiikkaan 2 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
FYSP105	Fysiikka V: Sähkömagnetismi 5 op
FYSP106	Fysiikka VI: Moderni fysiikka 5 op
Fysiikan menetelmät	
FYSP100	Fysiikan matemaattiset menetelmät I 9 op
FYSP110	Fysiikan kokeelliset menetelmät 3 op
FYSP120	Fysiikan numeeriset menetelmät 4 op
FYSA200	Fysiikan matemaattiset menetelmät II 9 op
Fysiikan aineopintokurssit	
FYSA210	Mekaniikka 5 op
FYSA220	Sähköoppi 5 op
FYSA230	Kvanttimekaniikka I 7 op
FYSA240	Statistinen fysiikka 7 op
Valinnainen fysiikan kurssi / kursseja, vähintään *)	8 op
- FYSE300	Elektroniikka I
- FYSH300	Hiukkasfysiikka
- FYSKxxx	Fysiikan opettamiseen liittyviä kursseja
- FYSM300	Materiaalifysiikka I
- FYSN300	Ydinfysiikka I
- FYSS350	Virtausmekaniikka I
Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte	
FYSA290	Kandidaatin tutkielma 8 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, 7op

Viestintäkurssi	2 op
Toinen kotimainen kieli	2 op
I vieras kieli	2 op
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)	1 op

Valinnaiset opinnot, 16-26 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 valinnaisia/valinnaisia kursseja (8 op). Pääaineopintojen laajuus on tällöin 89 op ja valinnaisien opintojen 24-34 op.

Filosofian maisterin tutkinto - fyysikko 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 opinnotuotteen valinnaisiin opintoihin. Maisterin tutkinnon tutkintovaatimukset riippuvat pääaineesta, joka voi olla fysiikka, elektroniikka, soveltava fysiikka tai teoreettinen fysiikka.

Fysiikka**Pääaineopinnot, 90 op**

Kaksi seuraavista kursseista, mikäli ne eivät sisälly LuK-tutkintoon	8-16 op
- FYSH300 Hiukkasfysiikka	
- FYSM300 Materiaalifysiikka I	
- FYSN300 Ydinfysiikka I	
FYSE300 Elektroniikka I, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	0-8 op
FYSxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja	30 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, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	8 op
FYSE400 Elektroniikka II	8 op
FYSE410 Digitaalielektroniikka	5 op
FYSM300 Materiaalifysiikka I, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	8 op
FYSS300 Mittaustekniikka	5 op
FYSxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja, joista vähintään 8 op elektroniikan kursseja	12-20 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.

Soveltava fysiikka**Pääaineopinnot, 90 op**

FYSE300	Elektronikka I, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	8 op
FYSE400	Elektronikka II	8 op
FYSM300	Materiaalfysiikka I, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon	8 op
FYSS300	Mittaustekniikka	5 op
FYSS310	Säätötekniikka	5 op
FYSxxx	Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja	12-20 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, matematiikassa, kemiassa, tietotekniikassa tai tietoliikennetekniikassa siten, että opintojen kokonaislaajuus on vähintään 120 op.

Teoreettinen fysiikka**Pääaineopinnot, 90 op**

Kaksi seuraavista kurseista, mikäli ne eivät sisälly LuK-tutkintoon		8-16 op
- FYSH300	Hiukkasfysiikka	
- FYSM300	Materiaalfysiikka I	
- FYSN300	Ydinfysiikka I	
FYST300	Fysiikan matemaattiset menetelmät III	9 op
FYST530	Kvanttimekaniikka II	12 op
FYSxxx	Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja	9-17 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.

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, mikäli se ei sisälly LuK-tutkintoon 0-8 op

- FYSH300 Hiukkasfysiikka
- FYSM300 Materiaalifysiikka I
- FYSN300 Ydinfysiikka I

Valinnaiset fysiikan FYSxxxx kurssit 18-26 op

FYSZ450	Seminaari	4 op
FYSZ460	Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt	10 op
FYSZ490	Pro gradu -tutkielma	20 op
FYSZ495	Maturiteetti	-

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.

Maisteriohjelmat

Maisteriohjelmat on tarkoitettu soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon tai insinööri/AMK-tutkinnon suorittaneille. Kullekin opiskelijalle laaditaan fysiikan professorin tai opintoneuvojan vahvistama henkilökohtainen opintosuunnitelma ensimmäisen lukukauden aikana.

Teollisuusfysiikan maisteriohjelma, pääaine soveltava fysiikka

Pääaineopinnot, 90 op

FYSE300	Elektroniikka I, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	8 op
FYSM300	Materiaalifysiikka I, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	8 op
FYSS300	Mittaustekniikka	5 op
FYSS350	Virtausmekaniikka I, mikäli se ei sisälly aiempaan opintoihin	9 op
FYSxxxx	Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksoja	16-41 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

Tutkintoon on suoritettava sopimuksen mukaan tekniikkaan, fysiikkaan tai kemiaan liittyviä opintoja vähintään 30 op.

Uusiutuvan energian maisteriohjelma, pääaine soveltava fysiikka**Pääaineopinnot, 90 op**

Yksi seuraavista kurseista, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	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
KEMS803 Energiajärjestelmät	4 op
KEMS848 UE:n syventävien opintojen työt	8 op
CEMS210 Material Flow Management	5 op
FYSS390 Teknillinen virtausmekaniikka ja termodynamiikka	8 op
FYSxxx Valinnaisia pääaineopinnoiksi soveltuvia opintojaksvoja	4-13 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, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	8 op
FYSM300 Materiaalifysiikka I, mikäli se ei sisälly aiempiin opintoihin	8 op
KEMS851 Fundamentals of NanoScience	7 op
KEMS855 Nanotieteen seminaari	4 op
Valinnaisia pääaineeseen ja nanotieteisiin soveltuvia opintojaksvoja (**)	23-31 op
Toinen seuraavista opintojaksoista	10 op
- FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt	
- FYSZ470 Erikoistyö	
FYSZ490 Pro gradu -tutkielma	30 op
FYSZ495 Maturiteetti	

Sivuaeineopinnot 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 määräytyy valinnaisten kurssien**) ja maisteriopintoja edeltävien opintojen perusteella.

**) ks. www-sivut: <http://www.chem.jyu.fi/nanoscience/study/courses.html>

Fysiikka ja elektroniikka sivuaineina
Fysiikan perusopinnot, 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
FYSP105	Fysiikka V: Sähkömagnetismi	5 op

Fysiikan aineopinnot, 60 op

Fysiikan perusopinnot		25 op
FYSP106	Fysiikka VI: Moderni fysiikka	5 op
FYSP110	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 I	
- FYSKxxx	Fysiikan opettamiseen liittyvä kurssi	
- FYSM300	Materiaalifysiikka I	
- FYSN300	Ydinfysiikka I	
- FYSS350	Virtausmekaniikka I	

Fysiikan aineopintokokonaisuuden suorittaminen edellyttää Fysiikan matemaattisten menetelmien I ja II tai matematiikan perusopintojen hallintaa.

Fysiikan syventävät opinnot, 120 op

Fysiikan aineopinnot		60 op
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	Sivuainetutkielma	

Soveltavan fysiikan ja teoreettisen fysiikan syventävät opinnot, 120 op

Valinnaisista syventävistä kursseista (katso * yllä) sovitaan oppiaineen professorin kanssa. Muilta osin vaatimukset ovat samat kuin fysiikan syventävissä opinnoissa.

Elektroniikan perusopinnot, 25 op

FYSP101	Fysiikka I: Mekaniikan perusosa	5 op
FYSP104	Fysiikka IV: Sähköopin perusteet	5 op
FYSP105	Fysiikka V: 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, 60 op

Elektroniikan perusopinnot		25 op
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, 120 op

Elektroniikan aineopinnot		60 op
FYSA220	Sähköoppi	8 op
FYSxxxx	Valinnaisia elektroniikan ja mittaustekniikan kursseja	38 op
FYSZ450	Seminaari	4 op
Yksi seuraavista opintojaksoista		10 op
- FYSZ460	Syventäviin opintoihin kuuluvat elektroniikan laboratoriotyöt	
- FYSZ470	Erikoistyö	
- FYSZ485	Sivuainetutkielma	

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 hyväksytään 1.8.2005 alkaen kokonaislukuasteikolla 1-5. LuK-tutkielmaa ja seminaaria ei arvostella. 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.

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

Siirtymäsäännökset

Arvosteluasteikolla 1-3 arvostellut opintojaksot muunnetaan 1.8.2005 alkaen automaattisesti vastaamaan arvosteluasteikkoa 1-5 seuraavasti:

1, 1+	1 (välttävä)
1,5	2 (tyydyttävä)
2-, 2, 2+	3 (hyvä)
2,5, 3-	4 (kiitettävä)
3	5 (erinomainen)

Opintokokonaisuuksien arviointi siirryttäessä vanhasta järjestelmästä uuteen on seuraava:

<i>1-3 järjestelmä:</i>	<i>1-5 järjestelmä:</i>
- tyydyttävät tiedot	- tyydyttävä
- hyvät tiedot	- hyvä
- erinomaiset tiedot	- erinomainen

Opintojen ajoitus

Seuraavassa on opintojen ajoitus suunnitelma luonnontieteiden kandidaatin tutkinnolle. Ajoitus suunnitelmassa suositellaan vähintään matematiikan perusopintoja ja niiden aloittamista ensimmäisen vuoden syksyllä. Kursseja valitessa on aina huomioitava esitetöina vaaditut opinnot.

1. Vuosi

<i>Syksy (jakso 1)</i>	<i>Kevät (jakso 1)</i>
Lentävä lähtö fysiikkaan (S1)	Fysiikka III (K1)
Fys. matemaattiset menetelmät I (S1-2)	Fysiikka IV (K1)
Fysiikka I (S1)	Fysiikka V (K2)
Fysiikka II (S2)	Fys. kokeelliset menetelmät (K2)
Johdatus matematiikkaan (S1) ²⁾	Analyyysi II (K1-2) ²⁾
Analyyysi I (S1-2) ²⁾	

2. Vuosi

<i>Syksy (jakso 1)</i>	<i>Kevät (jakso 1)</i>
Fysiikka VI (S1)	Sähköoppi (K1)
Fys. numeeriset menetelmät (S1)	Kvanttimekaniikka I (K1-2)
Mekaniikka (S2)	Valinnainen matematiikan kurssi ²⁾
Fys. matemaattiset menetelmät II (S1-2)	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja
Lin. algebra ja geometria 1 (S1-2) ²⁾	
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	

3. Vuosi

<i>Syksy (jakso 1)</i>	<i>Kevät (jakso 1)</i>
Statistinen fysiikka (S1-2)	Valinnainen erikoiskurssi (K1-2)
Valinnainen erikoiskurssi (S1-2)	LuK-tutkielma (K1-2)
Sivuaine- tai valinnaisia opintoja	Sivuaine- tai valinnaisia opintoja

¹⁾ *Opetusjaksot:* S1 = syksyn jakso 1: 01.09.-21.10.
 S2 = syksyn jakso 2: 24.10.-20.12.
 K1 = kevään jakso 1: 09.01.-10.03.
 K2 = kevään jakso 2: 13.03.-19.05.; pääsiäisloma 13.-19.04.

²⁾ Matematiikan perusopintokokonaisuuden saa vaihtoehtoisesti myös suorittamalla kurssit Approbatur 1 A+B, Approbatur 2 A ja valinnaiset kurssit (ks. matematiikan perusopinnot: vaihtoehto B).

Maisteriopinnot aloitetaan henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisella. Maisteriopintojen opinnot riippuvat pääaineesta, joka voi olla fysiikka, elektroniikka, soveltava fysiikka tai teoreettinen fysiikka.

Tieteellinen jatkokoulutus

Oikeus jatko-opintojen suorittamiseen fysiikassa myönnetään hakemuksen perusteella. Jatkokoulutukseen voivat hakea ylemmän korkeakoulututkinnon tutkinnon suorittaneet. Haku järjestetään kaksi kertaa vuodessa, ja se tapahtuu hakulomakkeella, johon liitetään opintosuoritusote, jatko-opintosuunnitelma sekä muut hakijan edukseen esittämät asiat. Hakuajoista tiedotetaan laitoksen [www-sivuilla](http://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 tutkimusaloilla: kokeellinen ja teoreettinen ydinfysiikka, kiihdytinteknologia, kiihdytinpohjaisen 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 neljässä valtakunnallisessa tutkijakoulutusohjelmassa: hiukkas- ja ydinfysiikan, materiaalfysiikan ja matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen tutkijakouluissa sekä International Ph.D. Programme in Pulp and Paper Science and Technology –tutkijakoulussa.

Tohtorin tieteellistä jatkotutkintoa varten jatkokoulutettavan on suoritettava 60 opintopisteen laajuiset jatko-opinnot sekä laadittava väitöskirja. Jatko-opintoihin tulee sisältyä jatkokoulutuskursseja FYSx5xx- vähintään 20 opintopisteen verran. Muut opinnot koostuvat pääasiallisesti opiskelijan tutkimusalaa tukevista pääaineen syventävistä opinnoista. Opintoihin voi sisältyä myös tutkimustyötä tukevia vähintään aineopintojen tasoisia sivuaineopintoja. Jatko-opintojen ja väitöskirjatyön edistymisestä tehdään väliarviointi, jonka yhteydessä opiskelijalle laaditaan tarvittaessa loppuopintoja täydentävä jatko-opinto-ohjelma. Oleellisena osana jatko-opintoihin kuuluvat osallistuminen laitoskollokvioihin, tutkimusseminareihin 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, ja niissä tulee pääsääntöisesti olla vähintään puolet pääaineen opintoja.

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 assistenttureilla. 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 käsittelyllä varustetun sarjan samaa aihepiiriä käsitteleviä erillisiä julkaisuja. Julkaisuihin voi kuulua yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäisen osuus on niissä osoitettavissa.

Opetusohjelma

Fysiikan laitoksen vuosittainen opetusohjelma sisältää pääsääntöisesti tutkintovaatimuksissa mainitut pakolliset luontokurssit. Poikkeuksena ovat teoreettisen fysiikan pääainevaihtoehtoon sisältyvät kurssit FYST300 Fysiikan matemaattiset perusteet III ja FYST530 Kvanttimekaniikka II, jotka luennoidaan noin joka toinen vuosi.

Muuta:

- Kurssit FYSP100 Fysiikan matemaattiset menetelmät I ja FYSP101-102 Fysiikka I ja II järjestetään lukuvuonna 2005-2006 sekä syksyllä että keväällä. Kevään kursseja suositellaan fysiikkaa sivuaineenaan opiskeleville sekä keväällä tiedekunnassa opintonsa aloittaville. Kurssi FYSP106 Fysiikka VI. moderni fysiikka järjestetään lukuvuonna myös kesäopetuksena. FYSA230 Kvanttimekaniikka I järjestetään poikkeuksellisesti sekä syksyllä että keväällä.
- Tämän oppaan ilmestymisen jälkeen tapahtuvat mahdolliset opetusohjelmaan liittyvät muutokset ilmoitetaan www:ssä (www.phys.jyu.fi/opetus) ja ilmoitustaululla.
- Opiskelijat voivat vaikuttaa seuraavan lukuvuoden valinnaisten luontokurssien valintaan ja ajoitukseen ilmoittamalla toiveensa amanuenssille uuden opintooppaan valmisteluvaiheessa (viimeistään maaliskuussa).

Syksyn 2005 ohjelma

Perusopinnot

	Tunnit ¹⁾	Päivämäärä	Luentoajat ²⁾	Sali
FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan	Intensiivikurssi uusille opiskelijoille 52 L + 26 LH + Ohj.	01.09.-09.09. 12.09.-07.12.	ilm. myöh. ma ja ke 14-16	ilm. myöh. FYS1
FYSP100 Fysiikan matemaattiset menetelmät I ³⁾				
FYSP101 Fysiikka I: Mekaniikan perusteet ³⁾	28 L + 14 LH + Lab.	06.09.-20.10.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP102 Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa ³⁾	30 L + 15 LH + Lab.	25.10.-15.12.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP106 Fysiikka VI: Moderni fysiikka	28 L + 14 LH + Lab.	05.09.-19.10.	ma ja ke 14-16	FYS1
FYSP120 Fysiikan numeerisia menetelmiä	20 L + 10 LH	19.09.-19.10.	ma ja ke 12-14	FYS1
<i>Aineopinnot</i>				
FYSA210 Mekaniikka	24 L + 12 LH + Lab.	24.10.-30.11.	ma ja ke 12-14	FYS1
FYSA230 Kvanttimekaniikka I	40 L + 20 LH + Lab.	13.09.-17.11.	ti ja to 10-12	FYS1
FYSA240 Statistinen fysiikka	40 L + 20 LH + Lab.	03.10.-07.12.	ma ja ke 10-12	FYS1
<i>Syventävät opinnot</i>				
FYSE400 Elektronikka II	36 L + 16 LH + Lab.	03.10.-30.11.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSE430 Mikroanturit (Microsensors)	24 L + D	01.11.-13.12.	ti ja to 14-16	FYS2
FYSE440 Mikro- ja nanoanturien jatkokurssi	24 L + Lab.	14.09.-30.11.	ke 10-12	YN121
FYSE450 Optoelektronikka	28 L + 14 LH + Lab.	13.09.-27.10.	ti ja to 10-12	YN121
FYSE465 RF-suunnittelu	56 L + LH + 2 Lab.	12.09.-12.12.	ma 8-12	FYS2
FYSE470 Analogia- ja RF-CMOS IC piirien suunnittelu	54 L + LH + Lab.	05.09.-05.12.	ma ja ti 16-18	"Teku Dynamo"
FYSH450 Suurienerгияiset raskaatioimäykset	48 L + 24 LH	13.09.-01.12.	ti ja to 10-12	FYS2
FYSM400 Materiaalfysiikka II	50 L + 26 LH	13.09.-08.12.	ti ja to 14-16	YN121
FYSM450 Accelerator based condensed matter physics	48 L + D	12.09.-30.11.	ma ja ke 14-16	FYS2
FYSN440 Ydinastrofysiikka	32 L + 16 LH	20.09.-17.11.	ti ja to 10-12	FYS2
FYS3300 Mittaustekniikka (Measuring techniques)	28 L + 14 LH + Lab.	13.09.-27.10.	ti ja to 14-16	FYS2
FYSS310 Säätötekniikka	48 (L + LH) + Lab.	13.09.-01.12.	ti ja to 12-14	FYS1
FYSS350 Virtausmekaniikka I	52 L + 26 LH + Lab.	12.09.-07.12.	ma ja ke 10-12	FYS3
FYSS390 Teknillinen virtausmekaniikka ja termodynamiikka	48 L + 24 LH	13.09.-01.12.	ti ja to 10-12	FYS5
FYST530 Kvanttimekaniikka II	52 L + 26 LH	08.09.-08.12	ti ja to 12-14	FYS3
FYSZ450 Seminaari	Kesto n. 10 viikkoa	20.09. alk	ti 12.-14	FYS2

1) L = luennot, LH = laskuharjoitukset, Ohj. = ohjaukset, D = demonstraatiot ja Lab. = laboratoriotyöt, 2) Laskuharjoitukset sovitetaan luennolla

3) Pätsääntäisesti fysiikan pääaineopiskelijoille. Kevään vastaavia kursseja suositellaan fysiikkaa sivuaineenaan opiskelulle sekä keväällä tiedekunnassa opintonsa aloittaville.

Kevään 2006 ohjelma

Perusopinnot

	Tunnit ¹⁾	Päivämäärä	Luentoajat ²⁾	Sali
FYSP100 Fysiikan matemaattiset menetelmät I ³⁾	52 L + 26 LH + 0hj.	09.01.-05.04.	ma ja ke 12-14	FYS3
FYSP101 Fysiikka I: Mekaniikan perusteet ³⁾	28 L + 44 LH + Lab.	10.01.-23.02.	ti ja to 14-16	FYS3
FYSP102 Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa ³⁾	30 L + 15 LH + Lab.	14.03.-09.05.	ti ja to 14-16	FYS3
FYSP103 Fysiikka III: Termodynamiikka ja optikka	28 L + 10 LH + Lab.	09.01.-07.02.	ma 10-12 ja ti ja to 14-16	FYS1
FYSP104 Fysiikka IV: Sähköopin perusteet	24 L + 12 LH+Lab.	21.02.-30.03.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP105 Fysiikka V: Sähkömagnetismi	24 L + 12 LH+Lab.	04.04.-18.05.	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP106 Fysiikka VI: Moderni fysiikka	28 L + 14 LH + Lab	Kesäopetus	ti ja to 14-16	FYS1
FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät	16 h L + 8 LH	13.03.-05.04.	ma ja ke 10-12	FYS1
<i>Aineopinnot</i>				
FYSA200 Fysiikan matemaattiset perusteet II	52 L+ 26 LH	09.01.-05.04.	ma ja ke 12-14	FYS1
FYSA220 Sähköoppi	24 L+ 12 LH + Lab.	10.01.-16.02.	ti ja to 12-14	FYS1
FYSA230 Kvanttimekaniikka I	40 L+ 20 LH + Lab.	20.02.-08.05.	ma ja ke 14-16	FYS3
<i>Swentävät opinnot</i>				
FYSE300 Elektronikka I	48 L + 24 LH + Lab.	10.01.-30.03.	ti ja to 10-12	FYS1
FYSE410 Digitaalielektronikka	36 L + 18 LH+ Lab.	10.01.-09.03.	ti ja to 10-12	FYS2
FYSE420 Digitaalielektronikan jatkokurssi	28 L + 14 LH + Lab.	21.03.-11.05.	ti ja to 10-12	FYS2
FYSE460 Mikroprosessorit	56 L + 28 Lab.	16.01.-25.04.	ma ja ti 16-18	"Teku Dynamo"
FYSE480 Fundamentals of microwave electronics	24 L + 12 LH+D	16.01.-22.02.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSH300 Hiukkasfysiikka	48 L + 24 LH	14.02.-11.05.	ti ja to 12-14	FYS3
FYSH510 Kvantitentäteoria	52 L + 26 LH	10.01.-06.04	ti ja to 14-16	FYS2
FYSK310 Demonstratiokurssi	12 L + Lab.	Avoim		
FYSK320 Koulufysiikka ja fysiikan opettaminen	30 h L + S	Avoim		
FYSM300 Materiaalfysiikka I	48 L + 24 LH	30.01.-26.04.	ma ja ke 14-16	FYS3
FYSM350 Simulointikurssi	30 L	14.03.-09.05.	ti ja to 12-14	FYS1
FYSN300 Ydinfysiikka I	48 L + 24 LH + D	09.01.-29.03.	ma ja ke 10-12	FYS3
FYSN310 Säteilysäilyllisyys	32 L + ryhmätö	10.01.-02.03.	ti ja to 10-12	FYS2
FYSN550 Ydin- ja kihti(fin)fysiikan kokeelliset menetelmät	46 L + 24 (LH+D)	27.02.-24.05.	ma ja ke 12-14	FYS2
FYSS380 CAD-kurssi	40 h. intensiivikurssi	Ajat ilm. myöh.		
FYST410 Ryhmäteoria ja fysiikka	52 L + 26 LH	13.03.-22.05.	ma ja ke 10-12	FYS2
FYSZ450 Seminaari	Kesto n. 10 viikkoa	11.01. alk.	ke 14-16	FYS2

1) L = luentotunnit, LH = laskuharjoitukset, D = demonstraatiot, Ohj. = ohjaukset ja Lab. = laboratoriotyöt, 2) Laskuharjoitusryhmät sovitaan luennolla

3) Suositellaan sivuaineopiskelijoille ja tammikuussa opintonsa aloittaville

Opintojaksot ja kurssikuvaukset

Perusopinnot (FYSPxxx) ja opintojen suunnittelu

FYSY010 Henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatiminen 1+1 op (0,5+0,5 ov)

Opiskelijan on laadittava henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) sekä kandidaatin että maisterin opintoja varten.

FYSP010 Lentävä lähtö fysiikkaan 2 op (1,0 ov)

Uusille opiskelijoille tarkoitettu intensiivikurssi, jolla tutustutaan fysiikan nykytutkimukseen, fysiikan laitokseen ja sen tutkimusryhmiin sekä fysiikon toimenkuvaan. Kurssi koostuu esitelmistä ja ohjatusta pienryhmätyöskentelystä.

FYSP100 Fysiikan matemaattiset menetelmät I 9 op (5,0 ov)

Sl. ja kl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kevään kurssia suositellaan fysiikkaa sivuaineenaan opiskeleville ja tammikuussa opintonsa aloittaville. Tavoite: Kurssin tarkoituksena on antaa fysiikan vaatimat matematiikan perustaidot. Laskuharjoituksilla on kurssissa tärkeä osa. Kurssilla opastetaan myös taulukkokirjojen ja laskentaohjelmien käyttämiseen. Sisältö: Vektorit: peruslaskutoimitukset, vektoritulot, paikkavektori ja sen derivoiminen ajan suhteen. Yhden ja usean muuttujan funktiot. Raja-arvo ja jatkuvuus. Differentiaali- ja integraalilaskennan perusasiat: derivaatta, integraali ja määrätty integraali. Differentiaaliyhtälön integroiminen. Differentiaali, lineaarinen approksimaatio ja virhearviointi. Taylorin sarja, binomisarja ja raja-arvotarkastelu sarjakehitelmillä. Skalaari- ja vektorikenttien differentiaalilaskentaa: gradientti, divergenssilause ja roottori. Integraalilaskentaa vektoreilla: viiva-, pinta-, vuo- ja tilavuusintegraali, divergenssilause ja Stokesin lause. Kompleksiluvut. Kirjallisuus: Luentomoniste. Oheislukemisto: James, Modern Engineering Mathematics; James, Advanced Modern Engineering Mathematics.

FYSP101 Fysiikka I: Mekaniikan perusosa 5 op (3,0 ov)

Sl. ja kl. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä ja 4 h jakson fysiikkalisista mittauksista ja mittaustulosten esittämisestä. Kevään kurssia suositellaan fysiikkaa sivuaineenaan opiskeleville ja tammikuussa opintonsa aloittaville. Sisältö: Massapisteen kinematiikka ja dynamiikka. Voima, voimien superpositioperiaate. Newtonin lait, inertiaalikoordinaatit. Työ, energia ja teho, energian säilyminen. Hiukkasjärjestelmät. Liikemäärä ja voiman impulssi. Törmäykset, liikemäärän säilyminen. Edeltävät opinnot: FYSP100 (samanaikaisesti). Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 2 – 8.

FYSP102 Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa 5 op (3,0 ov)

Sl. ja kl. Luennot 30 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Kevään kurssia suositellaan fysiikkaa sivuaineenaan opiskeleville ja tammikuussa opintonsa aloittaville. Sisältö: Jäykän kappaleen kinematiikkaa ja dynamiikkaa. Hitausmomentti, pyörimisliikkeen energia. Vääntömomentti, 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. Edeltävät opinnot: FYSP101 ja FYSP100 (samanaikaisesti). Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 9 – 16.

FYSP103 Fysiikka III: Termodynamiikka ja optiikka 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 28 h, harjoitukset 10 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Lämpötila, lämpöenergia ja lämpökapasiteetit. Ideaalikaasun tilanyhtälö, kineettistä kaasuteoriaa. Termodynaamiset tilamuutokset, pääsäännöt. Lämpökoneet, Carnot'n kierto. Entropia. Geometrisia optiikkaa, valon heijastumis- ja taittumislait, polarisaatio, pallopeilit ja ohuet linssit. Fysiikkaalista optiikkaa, interferenssi kapeissa raioissa ja ohuissa kalvoissa, diffraktio. Edeltävät opinnot: FYSP102, FYSP100. Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 17 – 20 ja 33 – 36.

FYSP104 Fysiikka IV: Sähköopin perusteet 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. 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. Edeltävät opinnot: FYSP101-102, FYSP100. Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 21 – 26.

FYSP105 Fysiikka V: Sähkömagnetismi 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Magneettinen vuorovaikutus ja magneetikenttä. Varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneetikentissä. Ampèren laki. Sähkömagneettinen induktio, Faradayn ja Lenz'in lait. Induktanssi, magneetikentän energia, värähtelypiirit. Vaihtovirtapiirit, impedanssi ja vaihtovirran teho, muuntaja. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot, aaltojen energia ja liikemäärä. Edeltävät opinnot: FYSP104, FYSP100. Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 27 – 32.

FYSP106 Fysiikka VI: Moderni fysiikka 5 op (3,0 ov)

Sl. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi järjestetään myös kesäopetuksena. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Katsaus suhteellisuusteoriaan, Lorentz'in 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, molekyyliidokset, rotaatio- ja vibraatio-spektrit, energiavyöt. Ytimen rakenne, sidosenergia ja radioaktiivisuus. Fysiikan perusvoimat, alkeishiukkasten luokittelu ja säilymlait, kvarkit. Edeltävät opinnot: FYSP105, FYSP100. Kirjallisuus: Young & Freedman, University Physics (eleventh edition) luvut 37 – 44.

FYSP110 Fysiikan kokeelliset menetelmät 3 op (1,5 ov)

Kl. Luennot 16 h, harjoitukset 8 h. Sisältö: Yksittäisen mittauksen epävarmuus. Virhelähteet ja virhetyypit. Riippumattomat ja toisistaan riippuvat virheet. Virheen eteneminen laskutoimituksissa: minimi-maksimiperiaatteesta yleiseen virheen etenemislakiin. Mittaustulosten korrelaatio ja PNS-suora. Käyränsovitukset ja lineaarisoinnin käyttö. Painotusten käyttäminen sovituksessa. Toistomittausten käsittely normaalijakauman avulla. Mittaustulosten vertaaminen. Mittaustekniikkaa: mittarit, ilmaisimet, anturit ja tietokoneavusteinen mittaaminen. Mittalaitteiden kalibrointi. Eri menetelmiä jonkin esimerkkisuureen mittaamiselle. Mittausten suunnittelemisen. Edeltävät opinnot: FYSP101-102, FYSP100. Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali, Taylor, Introduction to error analysis.

FYSP120 Fysiikan numeerisia menetelmiä 4 op (2,0 ov)

Sl. Luennot 20 h, lisäksi laskuharjoituksia ja ohjausta PC-luokassa. Kurssi on johdatus fysiikan tarvitsemiin numeerisiin perustietoihin. Lisäksi esitellään Fysiikan laitoksella opiskelijoiden käytössä olevia tietokoneita ja ohjelmistoja. Sisältö: MATLAB- ja MATHEMATICA-ohjelmistot. Tulosten graafinen esittäminen. Numeriikan peruskäsitteistöä ja -menetelmiä. Tilastollista analyysia. Funktioiden sovittaminen kokeelliseen ja numeeriseen dataan. Edeltävät opinnot: FYSP101 ja FYSP100. Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali.

Aineopinnot (FYSAxxx)**FYSA200 Fysiikan matemaattiset menetelmät II 9 op (5,0 ov)**

Kl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Tavoite: Kurssin tarkoituksena on perehdyttää fysiikan aine- ja syventävissä opinnoissa tarvittaviin matemaattisiin käsitteisiin ja menetelmiin ja niiden käyttöön mallintamisessa ja ongelmanratkaisussa. Laskuharjoituksilla on kurssissa tärkeä osa. Sisältö: Lineaariset, separoituvat ja eksaktit ensimmäisen kertaluvun differentiaaliyhtälöt. Vakion variointi, alkuehdot ja reunaehdot. Toisen kertaluvun lineaariset differentiaaliyhtälöt. Lineaariset operaattorit, lineaarinen riippumattomuus. Potenssisarjat ja niiden käyttö differentiaaliyhtälöiden ratkaisemisessa. Laplace, Legendren ja Besselin yhtälöt ja funktiot, palloharmoniset funktiot. Ortogonaaliset funktiojoukot. Fourier'n sarjat, jaksolliset funktiot, harmoninen analyysi. Integraalimuunnokset: Fourier'n ja Laplace muunnos, Dirac delta-funktio, Greenin funktiot. Lineaarialgebra: matriisit, determinantit, ominaisarvot ja -vektorit, matriisin diagonalisointi. Variaatiolaskenta. Edeltävät opinnot: FYSP100. Kirjallisuus: Luentomoniste. Oheislukemisto: James, Modern Engineering Mathematics; James, Advanced Modern Engineering Mathematics.

FYSA210 Mekaniikka 5 op (3,0 ov)

Sl. Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Kurssissa käsitellään klassisen mekaniikan esittämistä Newtonin liikeyhtälöä yleisemmässä muodossa. Newtonin mekaniikan kertausta, gravitaatiovoima ja -potentiaali. Variaatiolaskentaa, Eulerin-Lagrange liikeyhtälöt, Hamiltonin mekaniikkaa. Monen kappaleen dynamiikkaa. Epäinertiaaliset koordinaatit, jäykän kappaleen dynamiikkaa. Kytkeytyvät värähtelyt. Edeltävät opinnot: FYSP101-102 sekä FYSP100 ja FYSA200 (voi olla samanaikaisesti). Kirjallisuus: Marion & Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems, 4. Painos, osia luvuista 2-12.

FYSA220 Sähköoppi 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 24 h, harjoitukset 12 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Sähkö- ja magnetostatiikan yhteenveto, Magneettiset materiaalit ja kestopagneetit. Ajasta riippuvat kentät, induktio, väliaineeseen induoituneet virrat, erityisesti pyörrevirrat. Maxwellin yhtälöt. Aaltoyhtälö sähkömagneettisille aalloille. Tasoaallot ja polarisaatio. SM-aallot väliaineessa. SM-aaltojen energia, Poyntingin vektori. SM-aallon vaimeneminen johteessa. Reunaehdot. Heijastuspolarisaatio ja säteilypaino (fotonit). Aaltoputket ja resonaattorit. SM-aaltojen generointi, viivästetty potentiaali ja Hertzin dipoli. Antennit. SM-aallot atomi- ja ydinfysiikassa, dipoli- ja kvadrupolisiirtymät. Edeltävät opinnot: FYSP100, FYSP104 ja FYSP105 sekä FYSP100 ja FYSA200. Kirjallisuus: Grant & Phillips, Electromagnetism.

FYSA230 Kvanttimekaniikka I 7 op (4,0 ov)

Sl ja kl. Luennot 40 h, harjoitukset 20 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Kvanttimekaniikan peruskäsitteiden yhteenveto aaltomekaniikan termein ja sovelluksena yksilutteiliset potentiaali-ongelmat. Kvanttimekaniikan yleinen formalismi, jonka keskeisiä käsitteitä ja sovelluksia: Liikevakiot, symmetriat ja epämääräisyysperiaate. Harmoninen värähtelijä, pyörimismäärä, spin ja liike keskeiskentässä. Pyörimismäärien kytkentä sovelluksineen. Monen hiukkasen järjestelmät, identtiset hiukkaset ja Paulin kieltoääntö. Ajasta riippumatonta häiriöteoriaa, variaatiomenetelmä ja WKB-approksimaatio. Mittauksen rooli kvanttimekaniikan tulkinnassa, Bellin epäyhtälöt ja piilomuuttujat. Edeltävät opinnot: Fysiikan peruskurssi, erityisesti FYSP106 sekä FYSP100 ja FYSA200 ja lineaarialgebran (ja -analyysin) tiedot. Kirjallisuus: Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics.

FYSA240 Statistinen fysiikka 7 op (4,0 ov)

Sl. Luennot 40 h, harjoitukset 20 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Kurssin aiheita ovat termodynamiikka ja statistinen mekaniikka sekä näiden välinen yhteys: mikro- ja makrotilat, termodynamiikan pääsäännöt ja niiden mikroskooppinen tulkinta, termodynaamiset vasteet ja fluktuaatiot, jakaumat ja tilatiheys, muuttuva hiukkasluku. Sovelluksia: paramagnetismi, klassinen ja kvanttimekaaninen ideaalikaasu, olomuodonmuutokset, kiinteän aineen lämpökapasiteetti, mustan kappaleen säteily, metallien vapaaelektronimalli, Bosen-Einsteinin kondensaatio. Edeltävät opinnot: FYSP101-103, FYSP106 sekä FYSP100 ja FYSA200. Kirjallisuus: Bowley & Sanchez, Introductory Statistical Mechanics.

FYSA290 Kandidaatin tutkielma 8 op (4,5 ov)

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. Kypsytysnäyte 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.

Syventävät opinnot (FYSExx-FYSZxxx) ja jatkokoulutuskurssit

Syventävät opintojaksot ovat alla aihepiirin (kurssikoodin neljäs kirjain) mukaan järjestettyinä. Maisterintutkintoon on hyvä sisällyttää syventäviä opintoja useasta aihepiiristä. Jatko-opintokursseiksi soveltuvat kaikki FYS5xx- kurssit.

FYSE300 Elektroniikka I 8 op (4,5 ov)

Kl. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Piirianalyysiä. Lineaariset peruskomponentit. Puolijohdekomponentit ja niiden peruskytkentöjä. Vaihtovirtapiirit. Operaatiovahvistin ja sen sovelluksia. Suuret ja pienet signaalit ja niiden vahvistaminen. Takaisinkytkentä. Digitaalielektronikan perusteita. Edeltävät opinnot: FYSP101-106. Kirjallisuus: Smith, Electronics: Circuits and Devices (3. painos).

FYSE400 Elektroniikka II 8 op (4,5 ov)

Sl. Luennot 36 h, harjoitukset 16 h. Kurssi sisältää ohjattuja laboratoriotöitä, jotka tehdään kurssin aikana. Kurssi sisältää käytännön mittauksia sekä useita piirin simulointitehtäviä. Sisältö: Eri vahvistinasteet pientaajuuksilla. Vahvistimen taajuusvaste. Takaisinkytketyt vahvistimet. Takaisinkytkettyjen vahvistimien stabiilisuus ja taajuusvaste. Operaatiovahvistimien ominaisuuksia. Signaaligeneraattoreita. AD/DA-muunnokset. Aktiivisuotimet. Teholähteitä. Edeltävät opinnot FYSE300. Kirjallisuus: Millman & Grabel, Microelectronics, second edition, luvut 10-17.

FYSE410 Digitaalielektroniikka 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 36 h, harjoitukset 18 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Boolean algebra: Boolean funktioiden minimointi, NMOS-, CMOS-, TTL-, ECL-logiikka, kombinaatiologiikkaa, dynaamiset siirtorekisterit, RAM, CCD, kiikut, synkroniset- ja asynkroniset sekvenssiipiirit ja niiden synteesi. Edeltävät opinnot: FYSE300. Kirjallisuus: Millman & Grabel, Microelectronics, second edition ja Mano, Digital design, kurssimoniste.

FYSE420 Digitaalielektroniikan jatkokurssi 4 op (2,0 ov)

Kl. Luennot 28 h, harjoitukset 14 h. Kurssi sisältää päättötyön. Sisältö: Synkronisen logiikkapiiriin arkkitehtuurin suunnittelu, FPLD-piirit, Dynaaminen tehonkulutus, VHDL Edeltävät opinnot: FYSE300, FYSE410. Kirjallisuus: Kurssimoniste.

FYSE425 Käytännön piirisuunnittelu 4 op (2,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot ja harjoitustyöt n. 28 h. Sisältö: Elektroniikka-suunnittelun eri vaiheet, aina ideaasta prototyyppiin rakentamiseen asti. Apuvälineinä simulointi- sekä piirikaavio ja piirilevyn suunnitteluohjelmistot. Kurssi sisältää ohjatun laboratoriotyön. Kurssille osallistujien määrä on 8-10. Edeltävät opinnot: FYSE300, FYSE400 tai FYSE410.

FYSE430 Microsensors 4 op (2,0 ov)

Autumn semester. Lectures 24 h, demonstrations 12 h. Contents: Brief overview of elementary theory of metals and semiconductors. Microfabrication technique. Principles of operation and examples of various commercially produced transducers: mechanical, thermal, optical, magnetic and radiation sensors. Prerequisite: FYSA220 and FYSA230.

FYSE440 Mikro- ja nanoanturien jatkokurssi 4 op (2,0 ov)

Sl. Luennot 24 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Mikro- ja nanoanturyypit: lämpö-, säteily- ja biosensorit sekä kemialliset ja magneettiset sensorit. Mittauselektroniikka. Wheatstonen silta ja Anderson loop mittaustopologiat. Kohina. Instrumentointivahvistimet. Lukitusvahvistintekniikka. Kurssi täydentää kursssia FYSE430 Mikroanturit. Edeltävät opinnot: FYSE300 Kirjallisuus: Luentomoniste.

FYSE450 Optoelektroniikka 5 op (3,0 ov)

SL. 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 optoelektroniikan tulevaisuus: täysoptiset verkot, fotonikiteet. Kirjallisuus: Ilmoitetaan luennolla.

FYSE460 Mikroprosessorit 7 op (4,0 ov)

Kl. Luennot 56 h. Kurssi sisältää harjoitustöitä 28 h. Sisältö: Kurssilla käydään läpi mikroprosessoritekniikan historia, prosessorien luokittelu ja toimintaperiaatteet. Käytännön työskentelyn kautta tutustutaan PC-prosessorin, mikro-ohjaimen ja signaaliprosessorin toimintaan. PC-prosessorin ja signaaliprosessorin ohjelmointia opiskellaan assembler-kielellä ja mikro-ohjainta C-kielellä. Kurssilla käydään läpi eri prosessorivalmistajien tuotevalikoimia vertaillen ominaisuuksia. Mikro-ohjaimella opiskellaan mm. moottoreiden ohjausta ja antureiden liittämistä ja tietoliikennemahdollisuuksia. Signaaliprosessorilla opiskellaan mm. digitaalisen suodattimen toteuttamista. Opiskelu tapahtuu pääosin laboratoriotiloissa ohjelmomalla opiskeltavia prosessoreita. Lisäksi kurssilla perehdytään prosessorikortin suunnitteluun ja muistien sekä I/O-piiriin liittämiseen prosessoriin. Edeltävät opinnot: FYSE300.

FYSE465 RF-suunnittelu 10 op (5,5 ov)

Sl. Luennot 56 h, harjoitukset ja laboratoriotyöt 28 h. Sisältö: RF-yksikön järjestelmä/lohkokaaviotason suunnittelu, syntetisoija, vastaanotin ja lähetin. RF-lohkojen piiritason 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 (4,0 ov)

Sl. Luennot 54 h, laskuharjoitukset 14 h, simulointiharjoitukset 42 h. Kurssi sisältää simulointiharjoitustöitä. Kurssi antaa valmiudet analogisten ja RF - mikropiirien suunnitteluun teollisuuden tarpeita vastaten. Kurssilla opetetaan laskemaan analyttisesti 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: Transistorien mallit simulointiohjelmeille. Analogiakytkentöjen käsittely pien-signaalimalleilla. Analogiset IC-piirialkiot: analogiakytkin, invertteri, virta- ja jännitereferenssit, eropari, operaatiovahvistin, komparaattori, RF-suodattimien suunnittelu mikroliuoksilla, RF-LNA-vahvistimet ja tehovahvistimet, RF-oskillaattorit, mixerit, vaihelukot. Edeltävät opinnot: FYSE300.

FYSE480 Fundamentals of microwave electronics 4 op (2,0 ov)

Spring semester. Lectures 24 h, exercises and demonstration 12 h. 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 textbooks will be provided. Prerequisite: FYSE300.

FYSH300 Hiukkasfysiikka 8 op (4,5 ov)

Kl. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Yleiskatsaus hiukkasfysiikan ilmiöihin ja kokeellisiin menetelmiin. Suhteellisuusteoreettisen kvanttimekaniikan alkeita. Alkeishiukkasten ominaisuudet ja luokittelu. Kvarkkimalli. Perusvuorovaikutukset. Standardimallin kokeellinen perusta. Edeltävät opinnot: FYSP106, FYSA230 (suositus). Kirjallisuus: Martin & Shaw, Particle Physics (pääosin). Muu oheislukemisto: Perkins, Introduction to High Energy Physics, 4 painos (pääosin).

FYSH440 Kosmologia 9 op (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. 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 teorian toisaalta (aine). Kurssilla perehdytään laajenevan FRW-kosmologian perusteisiin ja varhaisen, kuuman maailmankaikkeuden fysiikkaan. Erityisesti kiinnitämme huomiota modernin kosmologian kulkakiviin: Hubblen laajenemiseen, kosmiseen mikroaaltotaustasäteilyyn ja nulleosynteesiin. Tutustumme myös pimeään materiaan, pimeään baryonisen materian ja pimeän energian ongelmiin ja niiden hiukkasfysiikkaalisiin 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

FYSH450 Suurenergiaiset raskasiontörmäykset 8 op (4,5 ov)

Sl. 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 raskasioniko-keiden fysiikan ymmärtämiseen. Sisältö mm. kvanttikromodynamiikka, QCD-aineen termodynamiikka, relativistinen hydrodynamiikka, kvarkki-gluoniplasman signaalit, kovat QCD-sironnat ydintörmäyksissä, kiinnostavimmat mittaustulokset BNL-RHICssä sekä CERN-ALICE -fysiikkaa. Edeltävät opinnot: FYSA230, FYSA240 ja FYSH300.

FYSH510 Kvanttikenttäteoria 11 op (6,0 ov)

Kl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kurssi on johdatus kvanttikenttäteoriaan. Tavoitteena on tutustua hiukkasfysiikan teorioiden käsitteistöön. Edeltävät opinnot: FYST530. Kirjallisuus: Peskin & Schroeder: An Introduction to Quantum Field Theory, luvut 1-7 pääosin ja osia luvuista 9-10 ja mahd.16.

FYSH515 Kvanttikenttäteorian sovellukset 11 op (6,0 ov)

Kurssi järjestetään sl. 2006. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Sisältö: I Renormalisaatio; II. Supersymmetrian alkeita; III. Heikot vuorovaikutukset: sähköheikkoteoria, spontaani symmetriarikko, Higgsin hiukkaset, neutriinon massamekanismit, neutriino-oskillaatiot; IV. Vahvat vuorovaikutukset: johdatus QCD:n häiriöteoriaan, syvä epäelastinen sironna (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, Sterman, An Introduction to Quantum Field Theory, Kim & Pevsner, Neutrinos in Physics and Astrophysics.

FYSH520 Äärellisen lämpötilan kenttäteoria 9 op (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 50 h, harjoitukset 24 h. 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 muuttuvassa taustassa. Kurssilla käsitellään useita sovelluksia, kuten neutriinon eteneminen termisessä taustassa, kosmiset faasitransitiot, dimensionaalinen reduktio ja efektiiviset teoriat. Perustiedot: FYSH515. Kirjallisuus: Bellac, Thermal field theory ja Kapusta, Finite temperature field theory.

FYSH530 Supersymmetria 7 op (4,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. 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).

FYSH540 Neutriinofysiikka 5 op (3,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 28 h, laskuharjoitukset 24 h. Kurssilla käydään läpi neutriinofysiikan teorian ja fenomenologian perusteet. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. neutriinot standardimallissa, neutriinon massamekanismit, seesaw-malli, antineutriinon olemassaolo, neutriinon oskillaatiot, neutriinot väliaineessa, neutriinon sähkömagneettiset ominaisuudet, kaksoisbeeta-hajoaminen, neutriinon astrofysiikka. Edeltävät opinnot: FYSA230, FYSH300 (suositus). Kirjallisuus: Kim & Pevsner, Neutrinos in Physics and Astrophysics; Kayser et al., The Physics of Massive Neutrinos.

FYSK300 Fysiikan historia 5 op (3,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 36 h. Sisältö: Kurssissa luodaan yleiskäsitys fysiikan peruskäsitteiden muodostamisesta ja kehitymisestä sen eri osa-alueilla. Pääpaino on 1900-luvun fysiikassa, erityisesti kvanttifysiikassa, mutta kurssilla käsitellään myös modernia fysiikkaa edeltäneitä kehityskulkuja mm. sähkömagnetismin ja lämpöopin aloilla. Kurssi koostuu luennoista ja seminaareista. Oppikirja: Kragh, Kvanttisukupolvet. Edeltävät opinnot: Tutkintoon vaaditut perus- ja aineopinnot.

FYSK310 Demonstraatiokurssi 5 op (3,0 ov)

Kurssi pyritään järjestämään kevätlukukaudella. Luennot 12 h, laboratoriotyöskentelyä. Perusmittauksia koulufysiikan eri osa-alueilta yksinkertaisin välinein ja mittausten virhelähteen analysointia. Pienten ongelmalähtöisten, mittauskeskeisten projektien suunnittelua ja niiden toteutus. Työohjeiden laadintaa. Luennoilla käsitellään oppilastöiden didaktiikkaa. Kurssin tarkoitus on antaa tuleville opettajille valmiuksia oppilastöiden ja havaintoesitysten suunnitteluun ja toteuttamiseen sekä saada heidät näkemään demonstraatioiden keskeinen merkitys oppimisessa. Kurssia suositellaan opettajiksi aikoville. Edeltävät opinnot: FYSK101-P106.

FYSK320 Koulufysiikka ja fysiikan opettaminen 4 op (2,0 ov)

Kurssi pyritään järjestämään kevätlukukaudella. 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. Opiskelija syventää tietoaan näillä osa-alueilla ja oppii huomaamaan, mitä vaatimuksia fysiikan teorioiden rakenne aiheuttaa aiheen opettamiseen. Edeltävät opinnot: Fysiikan perus- ja aineopinnot.

FYSM300 Materiaalifysiikka I 8 op (4,5 ov)

Kl. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Kiinteän aineen ominaisuuksia ja ilmiöitä: Kide rakenne ja käänteishila. Koheesio, elastiset vakiot ja hilavärähtelyt. Sähköjohtavuus ja vyörakenne. Metallit, eristeet ja puolijohteet. Kidevirheet ja rajapinnat. Edeltävät opinnot: FYSA230. Kirjallisuus: Elliot: The Physics and Chemistry of Solids.

FYSM350 Simulointikurssi 5 op (3,0 ov)

Kl. Luennot 30 h. Sisältö: Fysiikan ilmiöiden mallintaminen ja tietokonesimuloinnit. Tavallisten ja osittaisdifferentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen, klassinen ja kvanttimekaaninen molekyyliydynaaminen simulointi, Monte Carlo ja muut stokastiset menetelmät, mesoskoopiset 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.

FYSM400 Materiaalifysiikka II / Condensed Matter Physics II 9 op (5,0 ov)

The teaching language is either Finnish or English depending on the Audience.

Sl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Sisältö: Magnetismi. Suprajohtavuus. Yksi- ja kaksiuolotteiset nanorakenteet. Tiheysfunktionaaliteoria. Eristeiden ja puolijohteiden optiset ominaisuudet. Edeltävät tiedot: FYSA230, FYSA240, FYSM300. Kirjallisuus: Elliot: The Physics and Chemistry of Solids ja Kittel, Introduction to Solid State Physics, 7th edition (1996) ja luennoilla jaettava materiaali.

In English: Autumn semester. Lectures 52 h, exercises 26 h. A varying set of topics, e.g. magnetism, superconductivity, one and two dimensional nanostructures, density functional theory, optical properties of insulators and semiconductors. Prerequisite: FYSA230, FYSA240, FYSM300. Literature: Elliot, The Physics and Chemistry of Solids and Kittel, Introduction to Solid State Physics, 7th edition (1996) and other course material.

FYSM450 Accelerator-based condensed matter physics 7 op (4,0 ov)

Autumn semester. 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.

FYSM530 Sähköjohtavuuden kvanttimekaniikka 9 op (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 52 h, laskuharjoitukset 26. Sisältö: Sähköisten piirien kvanttimekaaninen kuvaaminen. Kvanttijohtavuus. Tunnelointi. Kohina. Esimerkkejä kvantti-ilmiöistä nano- ja mikrorakenteissa: kvanttikaivot, -langat ja -pisteet, kvanttiliiliöt, yksittäisten varausten siirto tunneloitumisessa (SET), tunneloinnin sähkömagneettinen ympäristö, suprajohtavat nanorakenteet ja SQUIDit. Antureiden kvanttimekaanisista rajoista. Edeltävät opinnot: FYSA230, FYSM300.

FYSN300 Ydinfysiikka I 8 op (4,5 ov)

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. Edeltävät opinnot: FYSP106 ja FYSA230 (suositus). Kirjallisuus: Lilley, Nuclear Physics, Principles and Applications ja Krane: Introductory to Nuclear Physics.

FYSN310 Säteilyturvallisuus 4 op (2,0 ov)

Kl. Luennot 32 h, harjoitustyö pienryhmissä. Sisältö: 1) Säteilyfysiikan ja säteilysuojelun perusteet sekä suojelun käytännön toteutus työpaikoilla, 2) Avolähteiden käyttö teollisuudessa, tutkimuksessa ja opetuksessa, 3) Umpilähteiden ja röntgenlaitteiden käyttö teollisuudessa, tutkimuksessa ja opetuksessa, 4) Hiukkaskiihdyttimen käyttö ja huolto. Kurssin 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 pienryhmässä. Lisätietoja Säteilyturvakeskuksen ohjeessa ST 1.8. Kirjallisuus: Säteily- ja ydinturvallisuus osat 1-4, säteilylainsäädäntö, ST-ohjeet. Esitiedot: FYSP106. Opetusmuodot: Luentoja yhteensä 32 h ja käytännön harjoittelua pienryhmissä. Suoritustapa: Tentti ja työharjoittelu suoritettava saman kalenterivuoden aikana. Yhden pätevyystutkinnon suorittaminen tuottaa kurssisuorituksen.

FYSN400 Ydinfysiikka II 9 op (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Vaihtuva-alainen ydinfysiikan erikoiskurssi.

FYSN430 Kiihdytintekniikka (Accelerator technique) 5 op (3,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 32 h, harjoitukset 16 h. Kurssilla käydään läpi kiihdytinlaboratoriossa tarvittavaa tekniikkaa. Sisältö: Johdanto ionioptiikkaan, magneettisuunnittelun perusteet, HV-tekniikan perusteet, RF-tekniikan perusteet, tyhjiötekniikan perusteet, säteily, suihkun diagnostiikka. Edeltävät opinnot: FYSA220.

FYSN440 Ydinastrofysiikka 5 op (3,0 ov)

Sl. Luennot 32 h, harjoitukset 16 h. Sisältö: Johdanto astrofysiikkaan, varhaisen maailman-kaikkeuden hiukkas- ja ydinvuorovaikutukset, 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 Rolfs & Rodney, Cauldrons in the Cosmos, Krane, Introductory Nuclear Physics; soveltuvin osin.

FYSN550 Ydin- ja kiihdytinfysiikan kokeelliset menetelmät 7 op (4,0 ov)

Kl. Luennot 48 h, harjoitukset ja demonstraatiot 24 h. Sisältö: Ionisuihkujen tuotto (ionilähde, kiihdytin, suihkun kuljetus), ionien (säteilyn) ja aineen välinen vuorovaikutus, ioniloukut, radioaktiiviset ionisuihkut, isotooppi- ja rekyyliseparaattorit, in- ja off-beam spektroskopia, säteilyn ilmaisimet ja ilmaisinsysteemit, signaalien prosessointi, tiedonkeruun periaatteet, analyysimenetelmät.

FYSS300 Measuring Techniques 5 op (3,0 ov)

Autumn semester. Lectures 28 h, demonstrations 14 h. 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. Prerequisite: FYSA220 and (preferably) FYSA230.

FYSS310 Sääätötekniikka 5 op (3,0 ov)

Sl. Luennot ja harjoitukset yht. 48 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Sääätötekniikka osana automaatiota. Laplace-muunnos. Siirtofunktio ja lohkokaavio. Mallintaminen. Taa-juusanalyysi. Transienttivasteet. Järjestelmien stabiilisuus. Perussäätimet, kompensattorit ja niiden suunnittelu. Tilaesitys ja modernin sääätöteorian perusteita. Katsaus sumeaan säätöön. MATLAB-ohjelman käyttö sääätötekniikassa. Edeltävät opinnot: FYSP101-106, FYSA200, FYSE300. Kirjallisuus: Ogata, Modern Control Engineering (3. painos) sekä luentomoniste.

FYSS320 Tyhjiötekniikka 7 op (4,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 48 h, laskuharjoitukset ja demonstraatiot 12 h. Sisältö: Tyhjiöfysiikan perusteet (jäännöskaasun statistinen fysiikka, kuljetusilmiöt, kaasuvirtaukset, ionifysiikka, pintailmiöt). Tyhjiölaitteistot (pumput ja anturit, ionilähteet, tyhjiömateriaalit). Tyhjiövuodot ja vuodonetsintä. Sovellukset (pinoitus- ja ohutkalvotekniikat, pinnantutkimusmenetelmät).

FYSS325 Kryogeniikka 5 op (3,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 28 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Kaasujen nesteytys ja kryogeenisten nesteiden ominaisuuksia. Materiaalien ominaisuuksia matalissa lämpötiloissa. Terminen kontakti ja eristys. Heliumkryostaatit. He-3/He-4 -laimennus-jäähdytys. Adiabaattinen demagnetointi. Lämpötilanmittaus. Mittaustekniikoita matalissa lämpötiloissa. Mikrokryogeniikka. Edeltävät opinnot: FYSP106.

FYSS350 Virtausmekaniikka I 9 op (5,0 ov)

Sl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Peruskäsitteet. Virtaavan aineen statiikka. Säilymlislakien soveltaminen virtaavaan aineeseen. Virtauksen perusyhtälöt. Kokoonpuristumaton ideaalivirtaus. Dimensioanalyysi. Edeltävät opinnot: FYSP101-106, FYSA200. Kirjallisuus: White, Fluid Mechanics, luvut 1-5.

FYSS370 Lääketieteellinen fysiikka 5 op (3,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 32 h, demonstraatiot n. 16 h. Sisältö: Sädehoidon fysiikka ja lääketieteellisten kuvausten fysiikka. Edeltävät opinnot: Fysiikan perusopinnot, FYSE300.

FYSS380 CAD-kurssi 2 op (1,0 ov)

Kl. Luentoja ja harjoituksia yht. 40 h. Kurssin järjestää Aikuiskoulutuskeskus. Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta osasta: 1. Koneenpiirustus, 24 h (projektit, viivat ja tekstit, leikkaukset, mittakaavat, mitoitus) 2. CAD, 24 h (perustoiminnot, käskyjen rakenne, graafisten alkoiden piirtäminen, editointi- ja kyselykäskyt, tasot, värit, viivat, blokit, tulostus).

FYSS390 Teknillinen virtausmekaniikka ja termodynamiikka 8 op (4,5 ov)

Sl. Luennot 48 h, laskuharjoitukset 24 h Sisältö: Lämpövoimakoneiden termodynaamiset perusteet: termodynamiikan pääsäännöt ja käsitteet, työaineet, entropia ja energia; Kiertoprosessit; Höyryvoimalaitokset; Kaasuturbiinivoimalaitokset; Jäähdytyskoneet ja lämpöpumput. Edeltävät opinnot: FYSP101-105, kemian laitoksen kurssi: Uusiutuva energiatuotanto.

FYSS450 Virtausmekaniikka II 9 ov (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kurssi sisältää laboratoriotöitä. Sisältö: Viskoottinen virtaus kanavassa. Pumpaus, Turbulentti virtaus ja rajakerrosvirtaukset. Aerodynamiikan perusteita. Kokoonpuristuva virtaus. Kirjallisuus: White: Fluid Mechanics, luvut 6-9,11. Edeltävät opinnot: FYSS350.

FYSS460 Lämmönsiirtoprosessit 7 op (4,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. 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).

FYST300 Fysiikan matemaattiset perusteet III 9 op (5,0 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Sisältö: Kompleksi-analyysiä: Kompleksimuuttujan analyyttiset funktiot, tieintegraalit kompleksitasossa ja residylause. Integraalimuunnokset: Laplace- ja Fourier-muunnokset sekä niiden soveltaminen differentiaaliyhtälöiden ratkaisuun, Greenin funktiot. Ryhmäteoriaa: Ryhmäteorian ja ryhmien esitysteorian peruskäsitteitä, Lien ryhmät, Lien algebrat ja niiden soveltaminen kvanttimekaniikkaan. Symmetriat kvanttimekaniikassa. Renormalisaatio ja efektiiviset vuoroaukukset: Lähtökohdat, approksimatiiviset ominaisarvot ja ominaisvektorit yksinkertaisissa tapauksissa. Edeltävät opinnot: FYSP100, FYSP106 ja FYSA200 .

FYST320 Suhteellisuusteoria 10 op (5,5 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 60 h, harjoitukset 30 h. Sisältö: Newtonin gravitaatioteoriaa. Suppeampaa suhteellisuusteoriaa. Riemannin geometriaa. Einsteinin kenttäyhtälöt. Lineaarinen approksimaatio. Gravitaatioaallot. Schwarzschildin ratkaisu. Mustat aukot. Kvanttifiekit voimakkaissa gravitaatiokentissä: Hawkingin säteily. Kosmologia. Edeltävät opinnot: FYSP100-106, FYSA200. FYST300 suositeltava. Kirjallisuus: Ohanian & Ruffini, Gravitation and Spacetime.

FYST410 Ryhmäteoria ja fysiikka 11 op (6,0 ov)

Kl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kurssilla perehdytään ryhmäteorian peruskäsitteisiin sekä diskreettien ja jatkuvien ryhmien esitysteoriaan. Sovelluksia kvanttimekaniikkaan, tiiviin aineen fysiikkaan sekä hiukkasfysiikkaan. Edeltävät opinnot: FYSA230, FYSH300, FYSM300 hyödyllisiä mutta eivät välttämättömiä.

FYST530 Kvanttimekaniikka II 12 op (6,5 ov)

Sl. Luennot 52 h, harjoitukset 26 h. Kvanttimekaniikan yleisen formalismin kertaus, keskeisenä käsitteenä tiheysoperaattori ja menetelmistä erityisesti häiriöteoria. Ajasta riippuvat ilmiöt. Pyörimismäärä, tensorioperaattorit ja Wigner-Eckart –lause. Monen hiukkasen kvanttimekaniikkaa ja relativistista kvanttimekaniikkaa. Sironateoriaa. Sähkömagneettisen kentän kvantisointi. Sovelluksia kiinteän aineen, ydinfysiikan ja hiukkasfysiikan osa-alueilta. Edeltävät opinnot: FYSA230. Kirjallisuus: Niskanen, Kvanttimekaniikka II; Brandsden & Joachain, Quantum Mechanics ja Halzen & Martin, Quarks and Leptons.

FYST630 Monen hiukkasen kvanttimekaniikka 12 op (6,5 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 60 h, harjoitukset 30 h. Sisältö: Hartree-Fock, CI ja Monte Carlo -menetelmät, häiriökehitykset, korrelaatio- ja vastefunktiot, kvanttikenttäteoria, kvanttinteestit, suprajohtavuus, magnetismi. Edeltävät opinnot: FYST530.

FYST640 Monen kappaleen ilmiöt 12 op (6,5 ov)

Ei luennoita lukuvuonna 2005-2006. Luennot 48 h, harjoitukset 24 h. Sisältö: Statistista fysiikkaa, epätasapainon termodynamiikkaa, korrelaatio- ja vastefunktiot, faasitransitiot ja kriittiset ilmiöt, kuljetusilmiöt ja hydrodynamiikkaa. Edeltävät opinnot: FYSA230, A240. Kirjallisuus: Goldenfeld, Lectures on Phase Transitions and the Renormalization Group ja Chaikin & Lubensky, Principles of condensed matter physics.

FYSZ450 Seminaari 4 op (2,0 ov)

Sl. ja kl. Seminaarin kesto n. 24-30 h. Sisältö: Tutkimusseminaarin aiheet liittyvät laajalaisesti fysiikan eri osa-alueisiin. Seminaarin yhteydessä voi suorittaa kielio-pintoihin kuuluvat äidinkielen/viestinnän opinnot. Edeltävät opinnot: Tutkintoon vaaditut aineopintokurssit.

FYSZ460 Syventäviin opintoihin kuuluvat laboratoriotyöt 2-10 op (1,0-5,5 ov)

Sl. ja kl. Ilmoittautuminen suoraan kunkin työn ohjaajalle. Sisältö: Yksin tai ryhmässä suoritettavia 2-4 op:n laajuisia pääsääntöisesti arvosteltavia harjoitustöitä, esim. ydinfysiikan, materiaalfysiikan, sovelletun fysiikan tai elektronikan töitä. Fysiikan alan työharjoittelulla voi korvata ohjelmatöitä enintään 4 op. Edeltävät opinnot: Rinnan fysiikan syventävien opintojen kanssa.

FYSZ470 Erikoistyö 10 op (5,5 ov)

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 (1,0-6,0 ov)

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. Fysiikan alan työharjoittelulla on mahdollista korvata myös osa syventävien opintojen laboratoriotöistä tai erikoistyöstä, joista on sovittava ennen työn aloittamista.

FYSZ485 Sivuainetutkimus (sivuaineopiskelijaille) 10 op (5,5 ov)

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 (10,0-14,0 ov)

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 erikoistyöhön tai fysiikan opettajaksi valmistuvalla aineididaktiikkaan. Tutkielman tulee osoittaa syvällistä 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 kandidaatin aiemmon (FYSA295). Maturiteetin suorittamisesta sovitaan tutkielman ohjaajan kanssa.

FYSZ650 Jatkokoulutusseminaari 2-7 op (1,0-4,0 ov)

Sl. ja kl. Tutkimusryhmien jatkokoulutusseminaarien ajat tarkemmin ilmoitustauluilla.

Laitoskollokvio

Sl. ja kl. Aiheiltaan vaihteleva syventävien opintojen loppuvaiheessa oleville opiskelijoille ja jatko-opiskelijoille tarkoitettu esitelmäkokonaisuus.

Muita, lukiolaisille ja sivuaineopiskelijoille suunniteltuja kursseja (FYSYxxx)**FYSY020 Ilmiöiden fysiikkaa ja matematiikkaa 4 op (2,0 ov)**

Ei järjestetä luvuvuonna 2005-2006. Laboratoriotyöskentelyä, luentoja ja harjoituksia 36 h. Sisältö: Fysiikan eri alueiden ilmiöitä, niiden havainnollistaminen ja niihin liittyvää matematiikkaa.

FYSY030 Kokeellisen työskentelyn kurssi 1 op (0,5 ov)

Sl. 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 (5,0 ov)

Autumn semester. Lectures 20h + lab. + project. 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.

Opintojaksoihin liittyvää kirjallisuutta

Bailin & Love Supersymmetric gauge field theories and string theory
 Bergström & Goobar, Cosmology and Particle Astrophysics
 Bowley & Sanchez, Introductory Statistical Mechanics
 Bransden & Joachain, Quantum Mechanics
 Chaikin & Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics
 Elliot: The Physics and Chemistry of Solids.
 Goldenfeld, Lectures on Phase Transitions and the Renormalization Group
 Grant & Phillips, Electromagnetism
 Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics.
 Halzen & Martin, Quarks and Leptons
 James, Modern Engineering Mathematics
 James, Advanced Modern Engineering Mathematics
 Kapusta, Finite Temperature Field Theory
 Kayser et al., The Physics of Massive Neutrinos.
 Kim & Pevsner, Neutrinos in Physics and Astrophysics
 Kittel, Introduction to Solid State Physics
 Kolb & Turner, The Early Universe
 Kragh, Kvanttisukupolvet
 Krane, Introductory Nuclear Physics
 Le Bellac, Thermal Field Theory
 Lilley, Nuclear Physics, Principles and Applications
 Mano, Digital design
 Marion & Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems
 Martin & Shaw, Particle Physics
 Millman & Grabel, Microelectronics
 Müller-Kirsten & Wiedemann, Supersymmetry
 Niskanen, Kvanttimekaniikka II
 Ogata, Modern Control Engineering
 Ohanian & Ruffini, Gravitation and Spacetime
 Perkins, Introduction to High Energy Physics
 Peskin & Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory
 Rolfs & Rodney, Cauldrons in the Cosmos
 Smith, Electronics: Circuits and Devices
 Serman, An Introduction to Quantum Field Theory
 Taylor, Introduction to Error Analysis
 Wess & Bagger: Supersymmetry and Supergravity
 White, Fluid Mechanics
 Young & Freedman, University Physics with Modern Physics

Kuulustelut iv. 2005-2006

Syky 2005

pvm	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P110	A200	A210	A220	A230	A240
21.10.												V	
28.10.		L											
4.11.	V						L						
11.11.													V
18.11.		T					T						
2.12.												V	
16.12.	V									L			
22.12.			L										V

Kevät 2006

pvm	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P110	A200	A210	A220	A230	A240
13.1.	T									T		T	
20.1.		T											T
27.1.			T										
3.2.							T						
24.2.				L									
3.3.	V								V				
10.3.		L									L		
17.3.				T									T
24.3.		T								T			
31.3.												V	
7.4.					L						T		
21.4.	V							L	V				
28.4.				T									
5.5.	T				T				T				
12.5.		T						T					
19.5.			L									V	
26.5.						L					T		
2.6.			T									T	
9.6.					T					T			
16.6.	T								T				T
30.6.			T			T	L					T	

Merkkien selitykset: V = välikoe (klo 12-15), L= loppukoe (12-16), T = tentti (klo 12-16)

Lukuvuonna 2005-2006 luennoitavien syventävien opintojen kuulusteluajat sovitaan luennoilla ja ne ilmoitetaan ilmoitustaululla, www:ssä ja KORPI:ssa. Kurssien, joita ei luennoita lukuvuonna 2005-2006, tenttimisestä on sovittava kurssin tentaattorin kanssa. Kuulustelut pidetään tavallisimmin saleissa FYS1 (Ylistönrinne), MaD202 (Mattilanniemi) ja MaD259 (Mattilanniemi). Salit ilmoitetaan ilmoitustauluilla ja www:ssä. Väli- ja loppukokeita lukuun ottamatta kaikkiin kuulusteluihin on ilmoittauduttava saman viikon maanantaihin mennessä KORPIN kautta tai sähköpostilla email: anna-liisa.bla@phys.jyu.fi. Ilmoittautuminen on peruttava viimeistään kuulusteluviikon keskiviikkona. Tenttijän on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä kuulustelutilaisuudessa.

"Vanhoja" kursseja on mahdollista tenttiä alla olevina tenttipäivinä:

FYS100 Fysiikan matemaattiset perusteet I, 5 ov	09.09.2005	21.10.2005	13.01.2006
FYS101 Fysiikan peruskurssi I, 5 ov	02.09.2005	28.10.2005	20.01.2006
FYS102 Fysiikan peruskurssi II, 6 ov	09.09.2005	03.11.2005	27.01.2006
FYS103 Fysiikan peruskurssi III, 5 ov	16.09.2005	11.11.2005	24.02.2006
FYS200 Fysiikan matemaattiset perusteet II, 5 ov	09.09.2005	28.10.2005	03.03.2006
FYS207 Moderni fysiikka, 5 ov	02.09.2005	04.11.2005	03.02.2006
FYS211 Mekaniikka, 4 ov	09.09.2005	28.10.2005	13.01.2006
FYS222 Sähköoppi, 5 ov	09.09.2005	03.11.2005	27.01.2006
FYS232 Kvanttimekaniikka I, 5 ov	02.09.2005		
FYS242 Statistinen fysiikka, 5 ov	16.09.2005		

KEMIA**Kemian laitos**

Käyntiosoite

Postiosoite

Puhelin

Faksi

Ylistönrinne, Survontie 9, 40500 Jyväskylä

PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto

014-260 1211 (vaihe)

Toimisto 014-260 2501, fysikaalinen kemia 014-260 2551,

soveltava kemia 014-260 2581, Nanoscience Center

014-260 4756

<http://www.chem.jyu.fi/>

www

Laitoksen johtaja

Henrik Kunttu, prof.

YN232 260 2552 henrik.kunttu@jyu.fi

Varajohtaja

Jussi Valkonen, prof.

E509 260 2602 valkonen@cc.jyu.fi

Toimisto

Toimistosiihteri

Kirsi Ritvanen

huone puhelin sähköposti

E423 260 2500 kritvane@cc.jyu.fi

Amanuessi

Marketta Maukonen

E422 260 2504 maukonen@cc.jyu.fi

Amanuessi

Tuula Paukama

E408 260 2510 tpaukama@jyu.fi

Opintoneuvonta

Kemian laitoksen opintoneuvontaa antaa yliassistentti Jouni Väliisaari, huone F521 Kemian laitos, Survontie 9. Alakohtaisia opintoneuvoja ovat epäorgaaninen ja analyttinen kemia professori Reijo Sillanpää, fysikaalinen kemia professori Henrik Kunttu, orgaaninen kemia professori Erkki Kolehmainen, soveltava kemia yliassistentti Hannu Pakkanen ja opettajat professori Jussi Eloranta.

Laitosneuvosto

Laitosneuvostoon kuuluu 6 jäsentä laitoksen professorien keskuudesta, 4 muusta henkilökunnasta ja 4 opiskelijoista. Laitosneuvoston toimikausi on 1.8.2005 - 31.7.2008. Laitosneuvoston sihteerinä toimii amanuessi Marketta Maukonen. Laitosneuvoston varsinaisia jäseniä ovat

Professorit

Henrik Kunttu

Raimo Alén

Jussi Eloranta

Juha Knuutinen

Erkki Kolehmainen

Jussi Valkonen

Muut henkilökunta

Ritva Kaski

Manu Lahtinen

Rose Matilainen

Antti Ähman

Opiskelijat

Miia Jämsén

Jouni Helin

Henna Parviainen

Markus Oja

mijamsen@cc.jyu.fi

jotaheli@cc.jyu.fi

hemiparv@cc.jyu.fi

maanoja@cc.jyu.fi

Nimenhuuto ja tiedotustilaisuus

Kemian opintonsa aloittaville pidetään nimenhuuto ja tiedotustilaisuus to 1.9.2005 klo 12.15 Ylistönrinteellä salissa KEM4.

Opettajat**Professorit**

Alén, Raimo TkT (S)

Eloranta, Jussi FT (K)

Knuutinen, Juha FT (S)

Kolehmainen, Erkki FT (O)

Korppi-Tommola, Jouko FT (F)

Kunttu, Henrik FT (F)

Rissanen, Kari FT (O)

Sillanpää, Reijo FT (E)

Valkonen, Jussi TkT (E)

Virtanen, Jorma FT (N)

huone

SK519

F520

SK518

O506

F506

YN232

O508

E522

E509

D310.2

puhelin

260 2562

160 2554

260 2615

260 2653

260 2553

260 2552

260 2672

260 2603

260 2602

260 2595

sähköposti

ralen@cc.jyu.fi

eloranta@cc.jyu.fi

jkuutinen@cc.jyu.fi

ekolehma@cc.jyu.fi

ktommola@cc.jyu.fi

henrik.kunttu@jyu.fi

kari.rissanen@jyu.fi

resillan@cc.jyu.fi

valkonen@cc.jyu.fi

jorma.virtanen@cc.jyu.fi

Lehtorit

Laihia, Katri FT, dos. (O), tav. ti 13-16	O408 260 2655	laihia@cc.jyu.fi
Matilainen, Rose FT (E)	E410 260 2611	rose.matilainen@cc.jyu.fi
Pettersson, Mika FT, dos. (F), v.v.	YN214 260 2550	mijopett@cc.jyu.fi
Suontamo, Reijo FT, dos. (E), tav. to 10-11	E513 260 2605	suontamo@cc.jyu.fi

Yliassistentit

Ahokas, Jussi FM (F)	YN241 260 2502	jusahok@cc.jyu.fi
Huuskonen, Juhani FT (O)	O502 260 2657, 2656	sihuusko@cc.jyu.fi
Honkala, Karoliina FT (F), v.v.		
Häkkinen, Heikki FT (F)	YN130 260 2556, 2560	hakkanen@cc.jyu.fi
Lahtinen, Manu FT (E)	E411 260 2607, 2624	makrla@cc.jyu.fi
Pakkanen, Hannu FL (S)	SK516 260 2566	hannu.pakkanen@cc.jyu.fi
Mannila, Erkki FT (O)	O405 260 2657, 2660	emannila@cc.jyu.fi
Välisaari, Jouni FT (K)	F521 260 2607, 2621	valisaar@cc.jyu.fi

Assistentit

Ahokas, Jussi FM (F), v.v.	F408 260 2556, 2568	ahokas@epr.chem.jyu.fi
Ilander, Aki FM (E)	E411 260 2607, 2613	akiilan@cc.jyu.fi
Kaski, Saara FM (F)	YN110 260 2556, 2597	savertai@cc.jyu.fi
Koivukorpi, Juha FM (O)	O406 260 2657, 2684	jkkorpi@cc.jyu.fi
Laamanen, Pirkko-Leena FM (E)	E407 260 2607, 2612	pirlaam@cc.jyu.fi
Lahtinen, Tanja FT (O)	O404 260 2657, 2666	tamase@cc.jyu.fi
Rautio, Mari FL (S)	SK517 260 2563	marira@cc.jyu.fi
Seppälä, Petri FM (E)	E401 260 2607, 2616	pesepal@cc.jyu.fi
Tuononen, Heikki FM (E), v.v.		
Valkonen, Arto FM (O)	O407 260 2657, 2670	amvalkon@cc.jyu.fi
Vaskonen, Kari FT (F)	YN241 260 2556, 2502	kari@epr.chem.jyu.fi
Väisänen, Ari FT (E)	E514 260 2607, 2620	avaisane@cc.jyu.fi

Dosentit

Fröhlich, Roland Dr. (röntgenkristallografia)		
Herve, Sirpa FT (ympäristökemia)		
Hotokka, Matti FT (kemia)		
Hänninen, Kari FT (luonnonpolymeerien kemia)		
Kantelinen, Anne TkT (puunjalostusteollisuuden biotekniikka)		
Kivikoski, Jussi FT (kemia)		
Knuutila, Pekka FT (epäorgaaninen kemia)		
Niemelä, Klaus TkT (puunjalostuksen sivutuotteiden ja jatkojalostuksen kemia)		
Pitkänen, Ilkka FT (termoanalyysi)		
Pitkänen, Maija FT (orgaaninen kemia)		
Poso, Antti FaT (lääkeainekemia)		
Sinkkonen, Seija FT (orgaaninen kemia)		
Talvitie, Antti FT (orgaaninen kemia)		
Vilhunen, Juha FT (röntgenanalytiikka)		

Kemian opinnot

Kemian alalla voi Jyväskylän yliopistossa suorittaa luonnontieteiden kandidaatin (LuK) ja filosofian maisterin (FM) perustutkinnot sekä filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) jatkokutkinnot.

Uuteen kaksiportaiseen tutkintojärjestelmään siirrytään 1.8.2005. Luonnontieteen kandidaatin opinnot on mahdollista päätoimisesti opiskellen suorittaa kolmessa vuodessa ja niihin perustuvat maisteriopinnat kahdessa vuodessa. Vanhojen tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneilla on oikeus siirtyä uuteen tutkintojärjestelmään. Päätös siirtymisestä ilmoitetaan kirjallisesti ja tämä päätös on sitova. Tiedekunnan laatimat ohjeet asiasta löytyvät tämän oppaan sivulta 7.

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 analyttisen, fyysikaalisen, orgaanisen tai soveltavan kemian. Kemian opettajaksi opiskelevan pääaine on kemia. Aineenopettajan koulutukseen ja maisteriohjelmiin otettavien opiskelijoiden määrä on rajoitettu.

Kemistin sivuaineiksi sopivat mm. fysiikka, matematiikka, tietotekniikka, tilastotiede, biologia, biokemia, ympäristötieteet ja taloustieteet. 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.

Kemian alan koulutus antaa opiskelijalle hyvät valmiudet toimia kemistinä tutkimus- ja opetustoiminnassa 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 pinnäytetöinä: tutkielmat, erikoistyöt, lisensiaattitutkimukset ja väitöskirjat.

Epäorgaanisen kemian tutkimustoiminta ja koulutus liittyvät uusien yhdisteiden synteisiin ja karakterisointiin. Aineet voivat olla perinteisiä epäorgaanisia tai koordinaatioyhdisteitä, joilla on hyödyllisiä fyysikaalisia tai kemiallisia ominaisuuksia. Tutkimusmenetelminä ovat mm. termoanalytiikka ja röntgendiffraaktiomenetelmät 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 atomiemiissilaitteistoilla (ICP). Osastolla tutkitaan myös sähkökemian ja molekyyllimallitusta.

Fysikaalisessa kemiassa pyritään aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen sekä molekyyli- että makroskooppisella tasolla. Opetus tähtää syvällisten kokeellisten ja teoreettisten perustietojen antamiseen kemiassa, kuten esim. kaasujen ominaisuudet, lämpö- ja sähkökemian, pinta- ja kolloidikemia, kemiallinen kinetiikka, kvanttikemia sekä kemian muut laskennalliset menetelmät. Spektroskopiassa perehdytään FTIR-, Raman-, UV-Vis-, fluoresenssi-, LIBS-, NMR-, EPR-, UPS-, ESCA- ja laserimenetelmiin, jotka kuuluvat modernin mikroskopian (AFM, SEM, STM) ohella kemian keskeisiin tutkimusmenetelmiin. Tutkimus keskittyy molekulaarisen tapahtumien dynamiikan selvittämiseen normaaleissa ja matalissa lämpötiloissa sekä pinta-analytiikkaan.

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- ja massaspektrometria, kaasuu- ja nestekromatografia) sekä laskennallisia (MO, DFT) menetelmiä. Keskeisiä tutkimusalueita ovat mm. supramolekyylikemia (reseptorimolekyylit, dendriimeerit), lääkeainekemia (potentiaaliset lääkeainemolekyylit, peptidianalogit), bio-orgaaninen kemia, organometallikemia sekä ympäristökemia.

Soveltavassa kemiassa painotetaan ensisijaisesti puunjalostusteollisuuden tarpeisiin suuntautuvaa opetusta ja tutkimusta. Luentojen tarkoituksena on perehdyttää opiskelija erikoiskurssien avulla 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, puun termokemiaan, puhdistusainekemiaan, prosessien seurantamenetelmien kehittämiseen sekä puun ja sen pääaineosien eristämiseen ja analysointiin.

Kemian opettajan tutkintoon sisältyvät kemian opintojen lisäksi pedagogiset opinnot. Laboratorioharjoituksilla opetetaan kemiallisten ilmiöiden ymmärtämistä ja opettamista. Tällöin perehdytään uusiin av- ja opetusvälineisiin ja harjoitellaan koulussa tehtäviä demonstraatioita sekä laboratorio-opetusta koululaisryhmien kanssa.

Maisteriohjelmat ovat erillisiä koulutusohjelmia, jotka voidaan suorittaa LuK-tutkinnon tai vastaavan jälkeen. Puunjalostuskemian maisteriohjelmassa opiskelevan pääaine on soveltava kemia. Koulutusohjelmaan hakeutuvilla opiskelijoilla tulee olla suoritettuna soveltava ammattikorkeakoulututkinto, soveltuvat yliopisto- tai korkeakouluopinnot. Ohjelmaan siirtymäoikeutta voivat hakea ilman määräaikaa tiedekunnan varsinaiset opiskelijat sekä vastaavasti opiskeluoikeutta ulkopuoliset opiskelijat. Koulutuksessa annetaan lähinnä erikoiskurssien avulla normaalia soveltavan kemian pääainetta laajempi puunjalostukseen liittyvä koulutus.

Nanotieteet yhdistävät biotieteiden, fysiikan ja kemian tutkimusta ja opetusta. Nanotieteiden maisteriohjelmaan kemian puolelle valitun opiskelijan pääaineeksi tulee suuntautumisen perusteella fysikaalinen tai orgaaninen kemia. Ohjelmaan valitaan 20 opiskelijaa vuodessa soveltuvien LuK- tai B.Sc.-tasoisten opintojen, opintomenestyksen, riittävän kielitaidon sekä mahdollisen haastattelun perusteella. Valinta toteutetaan määrättyinä haku aikoina kaksi kertaa vuodessa. Ohjelman tarkoituksena on kouluttaa 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.

Uusiutuvan energian koulutusohjelmassa opiskelijat suorittavat filosofian, yhteiskuntatieteiden tai kauppatieteiden maisterin tutkinnon. Luonnontieteiden puolella opiskelijalla on valittavana kaksi suuntaumisvaihtoa: tekniikka (fysiikka, kemia, matematiikka) ja ympäristö (bio- ja ympäristötieteet). Uusiutuvan energian koulutusohjelmaan hakeutuvilla opiskelijoilla tulee olla suoritettuna soveltava ammattikorkeakoulututkinto tai soveltuvat yliopisto- tai korkeakouluopinnot. Valintakriteereinä ovat suoritettujen opintojen sopivuuden lisäksi opintojen laajuus ja opintomenestys. Koulutus tarjoaa syvän luonnontieteellisen kuvan uusiutuviin energiantuotantomenetelmiin pohjautuvista peruskysymyksistä.

Perustutkinnot

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto

180 op

Pääaineopinnot

90 op

Perusopinnot

25 op

KEMP101	Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)	5
KEMP102	Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)	5
KEMP103	Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia)	4
KEMP104	Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)	7
KEMP110	Kemian perustyöt	4

Aineopintojen luennot ja harjoitustyöt

45 op

KEMA201	Analyttinen kemia 1	3
KEMA202	Analyttinen kemia 2	3
KEMA210	Analyttisen kemian työt	4
KEMA211	Epäorgaaninen kemia 1	4
KEMA212	Epäorgaaninen kemia 2	3
KEMA220	Epäorgaanisen kemian työt	4
KEMA221	Fysikaalinen kemia 1	5
KEMA222	Fysikaalinen kemia 2	4

KEMA230	Fysikaalisen kemian työt	4
KEMA231	Orgaaninen kemia 1	4
KEMA232	Orgaaninen kemia 2	3
KEMA233	Johdatus orgaanisen kemian töihin	0
KEMA240	Orgaanisen kemian työt	4
<i>Valinnaiset kurssit</i>		5
KEMA241	Kemian matemaattiset apuvälineet	5
KEMA242	Spektroskopian perusteet	5
<i>Tutkimusprojekti</i>		9
KEMA250	Tutkimusprojekti (tutkielman aiheesta, projektin voi aloittaa kun pakolliset kemian opinnot on suoritettu.	9
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>		6
KEMA260	Kandidaatintutkielma	6
KEMA261	Kypsyysnäyte	0
Sivuaineopinnot		50 - 60 op
Aineopinnot (60 op) yhdessä oppiaineessa tai perusopinnot (25 op) kahdessa oppiaineessa.		
Kieli- ja viestintäopinnot		10 op
Kemian viestintä (KEMY001 HOPS 1 op, viestinnän kurssi 2 op, seminaari tutkielmasta 2 op, tiedonhankinta 1 op)		
Toinen kotimainen kieli		2
Ensimmäinen vieras kieli		2
Valinnaiset opinnot		20 - 30 op
Opintoihin on sisällytettävä vapaasti valittavia opintoja siten, että tutkinnon kokonaislaajuus on 180 op sekä fysiikan ja/tai matematiikan opintoja, jos niitä ei sisälly sivuainekokonaisuuksiin, siten että niitä on yhteensä vähintään 15 op sisältäen joko FYSP100 Fysiikan matemaattiset menetelmät I tai KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet. Valinnaisiin opintoihin ei saa sisällyttää kemian syventäviä opintoja.		

Filosofian maisterin tutkinto - kemisti 120 op

Filosofian maisterin tutkintoon vaaditaan edeltävinä opintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinto tai vastaavat opinnot. Alla maisterin tutkinnon tutkintovaatimukset pääaineittain.

Epäorgaaninen ja analyttinen kemia pääaineena		120 op
Pääaineen syventävät opinnot		80 - 100 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>		<i>40 - 60 op</i>
Pakollisena toinen seuraavista kursseista		
KEMS301	Epäorgaanisen kemian syventävä kurssi	8
KEMS302	Analyttisen kemian syventävä kurssi	8
Valinnaiset syventävät kurssit, vähintään 12 op		
KEMS303	Bioepäorgaaninen kemia	4
KEMS304	Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin	4
KEMS305	Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin -kurssin harjoitustyö	4
KEMS306	Molekyylimallituksen perusteet	4
KEMS307	Raskasmetallien ympäristökemia ja -analytiikka	4
KEMS308	Röntgenkristallografia	6
KEMS309	Termoanalyysin perusteet	4
Muu kemian alan kurssi (pääaineeseen sopiva)		
KEMS348	Epäorg. ja anal. kemian syventävät harjoitustyöt	4 - 6
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>		<i>10 - 20</i>
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>		<i>40 op</i>
KEMS349	Erikoistyö (noin 4 kk)	24
KEMS350	Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901	Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot		20 - 40 op
Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan, fysiikan tai muun kemian alalta. Työharjoittelu enintään 10 op		

Fysikaalinen kemia pääaineena	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	80 - 100 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>40 - 60 op</i>
Fysikaalisen kemian syventäviä kursseja vähintään 20 op seuraavista	
KEMS401 Kvanttikemia	7
KEMS402 Molekyylispektroskopia	7
KEMS403 Reaktiokinetiikka	7
KEMS404 Valokemia	7
KEMS405 Lasertekniikka	7
KEMS406 Numeeriset menetelmät kemiassa	6
Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muun kemian alan kursseja	12
KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt	20 op
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS449 Erikoistyö (noin 4 kk)	24
KEMS450 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot	20 - 40 op
Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan ja fysiikan alalta. Työharjoittelu enintään 10 op.	
Orgaaninen kemia pääaineena	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	85 - 100 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>45 - 60 op</i>
Toinen seuraavista opintojaksoista	
KEMS501 Orgaanisen kemian syventävä kurssi	5-7
KEMS502 Orgaanisen kemian syventävä tentti	4
KEMS503 Orgaanisen kemian seminaari (sisältyy tutkielmaan)	-
Orgaanisen kemian syventäviä kursseja 18-20 op seuraavista	
KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa	4
KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia	4
KEMS506 Johdatus kiinteän olomuodon NMR-spektroskopiaan	4
KEMS508 NMR-spektroskopia	8
KEMS509 Synteettinen kemia 1	4
KEMS510 Synteettinen kemia 2	4
KEMS511 Synteettisen kemian jatkokurssi	4
KEMS512 Reaktiomekanismit	4
KEMS513 Lääkeaineiden kemia	4
KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry	4
KEMS515 Supramolekyylikemian jatkokurssi	4
KEMS516 Solid Phase Synthesis	4
KEMS517 Asymmetric Synthesis	4
KEMS518 Nucleic Acid Chemistry	4
KEMS548 Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt	20
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS549 Erikoistyö (noin 4 kk)	24
KEMS550 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot	20 - 35 op
Muiden aineiden kursseja esim. matematiikan, fysiikan tai muun kemian alalta. Työharjoittelu enintään 10 op	

Soveltava kemia pääaineena	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	85 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>45 op</i>
KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus	7
KEMS602 Puunjalostuksen kemia	7
KEMS603 Paperikemia	6
KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka	4
KEMS605 Ympäristökemian analytiikka	6
KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet	4
KEMS648 Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt	11 op
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS649 Erikoistyö (noin 4 kk)	24
KEMS650 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot	35 op
Suositteluaan seuraavia kursseja	
KEMS610 Soveltavan kemian seminaari	3
KEMS607 Johdatus puunjalostukseen	4
KEMS609 Metsäteollisuuden päästöt ja ympäristönsuojelu	4
Täydennetään valitsemalla pääaineen syventävistä vaihtoehtoisista opintojaksoista ja muista kemian opintojaksoista	

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. Alla esitetyt tutkintovaatimukset antavat pätevyyden kahden opetettavan aineen virkoihin.

Pääaineen syventävät opinnot	60 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>40 op</i>
KEMS701 Kokeellinen kemia koulussa	4
KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt	8
KEMS703 Kemian opettajan seminaari	4
Vähintään yksi seuraavista kursseista	
KEMS704 Laboratoriotyöt kemian opetuksessa	8
KEMS705 Mikrokemian työt kemian opetuksessa	8
KEMS748 Kemian opettajan syventävät laboratoriotyöt	8
Muun kemian alan kursseja tai erikseen soveltavia vapaavalintaisia kursseja	0-16
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>20 op</i>
KEMS750 Pro gradu -tutkielma	20 op
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset ja pedagogiset opinnot	60 op

Maisteriohjelmat

Maisteriohjelmat on tarkoitettu soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon tai insinööri/ammatti-korkeakoulututkinnon suorittaneille. Maisteriohjelmissa opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen opintosuunnitelma, johon voidaan sisällyttää myös muissa oppilaitoksissa suoritettuja opintojaksvoja. Opintosuunnitelmaan sisällytetään tarvittavat täydentävät opinnot ja kieliopinnot mikäli niitä ei ole jo aiemmin suoritettu.

Puunjalostuskemian maisteriohjelma	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	85 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>45 op</i>
KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus	7
KEMS602 Puunjalostuksen kemia	7
KEMS603 Paperikemia	6
KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka	4
KEMS605 Ympäristökemian analytiikka	6
KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet	4
KEMS648 Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt	11 op
<i>Tutkielma ja kypsyyssnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS649 Erikoistyö	24
KEMS650 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyyssnäyte	0
Valinnaiset opinnot	35 op
Valitaan pääaineen syventävistä vaihtoehtoisista opintojaksoista enintään 16 op	
KEMS611 Päälylystetekniikka	4
KEMS612 Puunjalostuksen sivutuotekemia	4
KEMS613 Keittokemikaalien talteenottokemia	4
KEMS614 Biotekniikka puunjalostusteollisuudessa	4
KEMS615 Kemometria	4
KEMS616 Moderni sellutehtaan kuitulinja	4
KEMS617 Kemianteollinen biomassavarojen hyödyntäminen	4
Valitaan muista kemian opintojaksoista vähintään 19 op	
Suositteluaan kursseja	
KEMS610 Soveltavan kemian seminaari	3
KEMS607 Johdatus puunjalostukseen	4
KEMS609 Metsäteollisuuden päästöt ja ympäristönsuojelu	4
KEMS608 Teknillinen kemia	4
Uusiutuvan energian maisteriohjelma, kemia pääaineena	120 op
Pääaineen syventävät opinnot (tekniikan/kemian sv)	85 op
<i>Syventävien opintojen pakolliset luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>45 op</i>
KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto	8
KEMS802 Uusiutuvan energian seminaari	4
KEMS803 Energiajärjestelmät	2
KEMS804 Energiateknologian kemia	8
CEMS210 Material Flow Management	5
KEMS848 UE:n syventävien opintojen työt	8
Valinnaiset opinnot	10 op
<i>Tutkielma ja kypsyyssnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS849 Erikoistyö	24
KEMS850 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyyssnäyte	0
Valinnaiset opinnot	35 op
Esim. fysiikassa, kemiassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä	

Nanotieteiden maisteriohjelma, fysikaalinen kemia	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	80 - 100 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>40 - 60 op</i>
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4
Fysikaalisen kemian syventäviä kursseja vähintään 20 op seuraavista	
KEMS401 Kvanttikemia	7
KEMS402 Molekyylispektroskopia	7
KEMS403 Reaktiokinetiikka	7
KEMS404 Valokemia	7
KEMS405 Lasertekniikka	7
KEMS406 Numeeriset menetelmät kemiassa	6
Kokonaisuuteen voidaan sisällyttää muun kemian alan kursseja	12
KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt	20 op
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS449 Erikoistyo (noin 4 kk)	24
KEMS450 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot	20 - 35 op
Esim. matematiikassa, ympäristötieteissä ja taloustieteissä, työharjoittelua enintään 10 op	
Nanotieteiden maisteriohjelma, orgaaninen kemia	120 op
Pääaineen syventävät opinnot	80 - 100 op
<i>Syventävien opintojen luennot ja harjoitustyöt</i>	<i>40 - 60 op</i>
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience	7
KEMS855 Nanotieteiden seminaari	4
Toinen seuraavista opintojaksosta	
KEMS501 Orgaanisen kemian syventävä kurssi	5-7
KEMS502 Orgaanisen kemian syventävä tentti	4
Orgaanisen kemian syventäviä kursseja 9-24 op seuraavista tai nanotieteiden erikoiskursseista	
KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa	4
KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia	4
KEMS506 Johdatus kiinteän olomuodon NMR-spektroskopiaan	4
KEMS508 NMR-spektroskopia	8
KEMS509 Synteettinen kemia 1	4
KEMS510 Synteettinen kemia 2	4
KEMS511 Synteettisen kemian jatkokurssi	4
KEMS512 Reaktiomekanismit	4
KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry	4
KEMS515 Supramolekyylikemian jatkokurssi	4
KEMS516 Solid Phase Synthesis	4
KEMS517 Asymmetric Synthesis	4
KEMS518 Nucleic Acid Chemistry	4
KEMS548 Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt	20
<i>Tutkielma ja kypsyysnäyte</i>	<i>40 op</i>
KEMS549 Erikoistyo (noin 4 kk)	24
KEMS550 Pro gradu -tutkielma	16
KEMS901 Kypsyysnäyte	0
Valinnaiset opinnot	20 - 33 op
Valinnaisia sivuaineopintoja	

Valinnaisia sivuaineopintoja suoritetaan siten, että luonnontieteiden kandidaatin (tai muu soveltuva tutkinto) ja maisterin tutkinto yhdessä sisältävät vähintään yhden aineen perusopintokokonaisuuden ja toisen aineen aineopintokokonaisuuden pääaineesta poikkeavilta aloilta biologiassa, fysiikassa tai matematiikassa

Kemia sivuaineena

Kemian perusopinnot		25 op
KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)		5
KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)		5
KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia)		4
KEMP104 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)		7
KEMP110 Kemian perustyöt		4
Kemian aineopinnot		60 op
Kemian perusopinnot		25
KEMA201 Analyttinen kemia 1		3
KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1		4
KEMA221 Fysikaalinen kemia 1		5
KEMA231 Orgaaninen kemia 1		4
Valitaan seuraavista kursseista vähintään yksi		
KEMA202 Analyttinen kemia 2		3
KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2		3
KEMA222 Fysikaalinen kemia 2		4
KEMA232 Orgaaninen kemia 2		3
Valitaan seuraavista töistä vähintään kolmet		
KEMA210 Analyttisen kemian työt		4
KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt		4
KEMA230 Fysikaalisen kemian työt		4
KEMA240 Orgaanisen kemian työt		4
Kemian syventävät opinnot	120 op	100 op
	kemisti	opettaja
Kemian aineopinnot	60	60
Kemian syventävät opinnot, töitä enintään 15 op	40	40
Erikoistyö	20	-

Kemian opintojen arvostelu

Kemian opintojaksoista kurssit ja erikoistyö arvostellaan kokonaislukuasteikolla 1-5. Alin hyväksytyt arvosana on 1. Laboratoriotyöt arvostellaan hyväksyty-hylätty -periaatteella.

Kemian perusopintokokonaisuuden arvosana määräytyy perusopintojen kurssien ja aineopintokokonaisuuden arvosana aineopintojen 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 arvosteluasteikkoa välttävä (1.00-1.49), tyydyttävä (1.50-2.49), hyvä (2.50-3.49), kiitettävä (3.5-4.49), erinomainen (4.50-5.00).

Kandidaatin tutkielma arvostellaan hyväksyty - 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.

Opintojen ajoitus kemisteille

Seuraavassa on esitetty opiskelun rungoksi LuK-tutkinnon kemian opintojen ajoitusuunnitelma.

Ensimmäinen syksy

1. jakso 1.9.-21.10.
Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)

2. jakso 24.10.-20.12.
Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)
Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia)

Ensimmäinen kevät

1. jakso 9.1. – 10.3.
Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)
Kemian perustyyöt
Kemian matemaattiset apuvälineet

2. jakso 13.3. – 19.5.
Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)
Kemian perustyyöt
Epäorgaaninen kemia 1

Toinen syksy

1. jakso
Epäorgaaninen kemia 2
Orgaaninen kemia 1
Epäorgaanisen kemian työt

2. jakso
Analyttinen kemia 1
Epäorgaanisen kemian työt

Toinen kevät

1. jakso
Analyttinen kemia 2
Fysikaalinen kemia 1
Analyttisen kemian työt
Orgaanisen kemian työt

2. jakso
Fysikaalinen kemia 1
Analyttisen kemian työt
Orgaanisen kemian työt

Kolmas syksy

1. jakso
Fysikaalinen kemia 2
Fysikaalisen kemian työt
Orgaaninen kemia 2

2. jakso
Fysikaalinen kemia 2
Fysikaalisen kemian työt
Spektroskopian perusteet

Kolmas kevät

Tutkimusprojekti
Tutkielma ja kypsyysnäyte

Opintojen ajoitus kemian opettajille

Seuraavassa on esitetty pääaineen ja kasvatustieteen opintojen aikataulu opiskelun rungoksi kemian opettajille.

Ensimmäinen syksy

1. jakso 1.9. – 21.10.
Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1)
Kasvatustieteen perusopinnot

2. jakso 24.10. – 20.12.
Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2)
Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia)
Kasvatustieteen perusopinnot

Ensimmäinen kevät

1. jakso 9.1. – 10.3.
Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)
Kemian perustyyöt
Kemian matemaattiset apuvälineet
Kasvatustieteen perusopinnot

2. jakso 13.3. – 19.5.
Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia)
Kemian perustyyöt
Epäorgaaninen kemia 1
Kasvatustieteen perusopinnot

Toinen syksy

1. jakso
Epäorgaaninen kemia 2
Orgaaninen kemia 1
Epäorgaanisen kemian työt

2. jakso
Analyttinen kemia 1
Epäorgaanisen kemian työt

Toinen kevät

1. jakso
Analyttinen kemia 2
Fysikaalinen kemia 1
Analyttisen kemian työt
Orgaanisen kemian työt

2. jakso
Fysikaalinen kemia 1
Analyttisen kemian työt
Orgaanisen kemian työt
Kasvatustieteen perusopinnot

Kolmas syksy

1. jakso
Fysikaalinen kemia 2
Fysikaalisen kemian työt
Orgaaninen kemia 2

2. jakso
Fysikaalinen kemia 2
Fysikaalisen kemian työt

Kolmas kevät

Tutkimusprojekti
Tutkielma ja kypsyysnäyte

Neljäs syksy

1. jakso
Kokeellinen kemia koulussa
Kasvatustieteen aineopinnot
Kemian opettajan seminaari

2. jakso
Kasvatustieteen aineopinnot
Kemian opettajan seminaari

Neljäs kevät

1. jakso
Kasvatustieteen aineopinnot
Mikrokemian työt kemian opetuksessa

2. jakso
Kasvatustieteen aineopinnot
Mikrokemian työt kemian opetuksessa

Viides syksy

Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt
Vapaavalintaisia opintoja

Viides kevät

Tutkielma ja kypsyysnäyte
Vapaavalintaisia opintoja

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. Jatkokoulutukseen haettaessa pohjana on maisterin tutkinto. Filosofian tohtorin tutkinnon voi suorittaa päätoimisesti opiskellen neljässä vuodessa.

Tieteellisen jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy syvällisesti omaan tutkimusalaansa ja sen yhteiskunnalliseen merkitykseen 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 yleinen tieteenteorian ja tutkimusalaansa liittyvien muiden tieteenalojen tuntemus, joka mahdollistaa niiden kehityksen seuraamisen.

Tieteellisen jatkokoulutuksen opintojen tulee tukea tutkimustyötä. Ne ovat noin 60 opintopisteen laajuiset ja koostuvat pääaineen syventävistä tai syventäville opinnoille perustuvista opinnoista. Jatko-opintoihin voi kuulua myös pääainetta ja tutkimustyötä tukevia sivuaineen opintoja. Jatko-opiskelijoille laaditaan henkilökohtaiset opintosuunnitelmat.

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 jostakin opiskelijan erikoisalan ongelmasta kemian alalta. 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.

Lisensiaatin tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava 60 opintopisteen laajuiset jatkokoulutuksen opinnot. Tutkintoon kuuluu 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.

KEMIAN OPETUS

Lukuvuonna 2005–2006 luennoitavat kemian opintojaksot

Syyslukukausi

Perusopinnot

KEMP101 Kemian peruseet 1
KEMP102 Kemian peruseet 2
KEMP103 Kemianperusteet 3

Aineopinnot

KEMA201 Analyttinen kemia 1
KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2
KEMA231 Orgaaninen kemia 1
KEMO234 Fysikaalinen kemia 3
KEMO268 Orgaaninen kemia 2
KEMA233 Johdatus org. kemian töihin
KEMO292 Kem. op. cl-töiden didakt. osuus

Syventävät opinnot

KEMS308 Röntgenkristallografia
KEMS309 Termooanalyysin perusteet
KEMS402 Molekyylispektroskopia
KEMS403 Reaction Kinetics
KEMS504 Spektroskop. org. rak.tutk.
KEMS505 Käytännön NMR-spektroskop.
KEMS601 Puun rak. ja kem. koostumus
KEMS605 Ympäristökemian analytiikka
KEMS604 Sov. kem. tutkimusmetodiikka
KEMS607 Johdatus puunjalostukseen
KEMS702 Kemian opet. käsitteet ja ilmiöt
KEMS851 Fundamentals of Nanoscience
KEMS806 Wind Energy Technology
KEMS808 Fuel Cells Technology

Tarvittaessa pienryhmäopetuksena
KEMS406 Numeeriset menetelmät kem.

Kevätlukukausi

Perusopinnot

KEMA104 Kemian perusteet 4

Aineopinnot

KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1
KEMA202 Analyttinen kemia 2
KEMA221 Fysikaalinen kemia 1
KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet
KEMA233 Johdatus org. kemian töihin

Syventävät opinnot

KEMS301 Epäorg. kemian syventävä kurssi
KEMS310 Pääryhmien alkuaineiden kemia
KEMS307 Raskasmet ymp.kemia ja -anal.
KEMS303 Bioepäorgaaninen kemia
KEMS401 Kvanttikemia
KEMS404 Valokemia
KEMS509 Synteettinen kemia 1
KEMS506 Johd. kiint. olom. NMR-spektrosk.
KEMS515 Supramolekyyliseminaarikurssi
KEMS517 Asymmetric Synthesis
KEMS518 Nucleic Acid Chemistry
KEMS602 Puunjalostuksen kemia
KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet
KEMS603 Paperikemia
KEMS705 Mikrokemian työt kem. opet.
KEMS854 Current Topics in Nanoscience
KEMS804 Energiateknologian kemia
KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto
KEMS803 Adv. Renewable Energy Systems
KEMS807 Economic Evaluation of Renewable Energy Technology

Kemian opetus syyslukukaudella 2005

Kemian perusopinnot

KEMP101 Kemian perusteet 1 (yleinen kemia 1) 5 op (2 ov)

Luennot 28 h, laskuharjoitukset 8 h, luennot 5.9.-13.9., ma 12-14 ja ti 10-12, MaD202, 19.9.-10.10., ma 12-14., ti 10-12, MaD202 ja to 8-10, MaA102, laskuharjoitusryhmät 19.9.-12.10., ma 10-12, KEM3, ma 14-16, KEM2, ti 12-14, KEM1, ke 8-10, KEM2, ke 12-14, KEM3 ja ke 14-16, KEM2, loppukoe 17.10, ma 14-16, MaA102, MaD202. Lehtori Reijo Suontamo. Sisältö: Johdatus yleiseen kemiaan; alkuaineet ja atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, kemiallinen sitoutuminen ja kemialliset yhdisteet sekä muut tärkeimmät käsitteet. Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, 3. painos.

KEMP102 Kemian perusteet 2 (yleinen kemia 2) 5 op (2 ov)

Luennot 26 h, laskuharjoitukset 12 h, luennot 24.10.-5.12., ma 12-14 ja ti 10-12, MaD202, laskuharjoitukset 31.10.-7.12., ma 10-12, KEM3, ma 14-16, KEM2, ti 12-14, KEM1, ke 8-10, KEM2, ke 12-14, KEM3 ja ke 14-16, KEM2, loppukoe 12.12., ma 12-14, MaD202, MaA103. Lehtori Reijo Suontamo. Sisältö: Johdatus spektroskopiaan, reaktiokinetikkaan, kemialliseen tasapainoon, termodynamiikkaan ja sähkökemian. Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, 3. painos.

KEMP103 Kemian perusteet 3 (epäorgaaninen kemia) 4 op (2 ov)

Luennot 28 h, 25.10.-13.12., ti ja to 8-10, MaA102, loppukoe 19.12., ma 14-17, MaA102, MaD202. Professori Jussi Valkonen. Sisältö: Epäorgaanisen kemian perusteet. Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, 3. painos. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/inorganic/kemp103/>.

Kemian aineopinnot

KEMA201 Analyytinen kemia 1 3 op (1 ov)

Luennot 20 h, demot 8 h, luennot 25.10.-24.11., ti ja to 8-10, KEM1, demot 4.11.-2.12., pe 8-10, KEM1, loppukoe 8.12., to 8-10, MaD202, uusintakoe 15.12., to 8-10, KEM1. Lehtori Rose Matilainen. Sisältö: Näytteenotto- ja käsittely, gravimetria, aktiivisuus, happo-emäs-tasapainojen kuvaaminen graafisesti, happo-emäs-titraus, titrausvirhe. Edeltävät opinnot: Kemian perusopinnot. Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 6. painos, luvut 6-12, 27, 28 sekä luentomateriaali. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/inorganic/kema201/>.

KEMA212 Epäorgaaninen kemia 2 3 op (2 ov)

Luennot 26 h, 6.9.-19.10., ti 10-12 ja ke 12-14, KEM1, loppukoe 26.10., ke 12-14, MaA102. Professori Reijo Sillanpää. Sisältö: Epäorgaanisen kemian perusasioita kuten metallionien sidosteoriat, d-ryhmän metallien kemiaa, organometallikemiaa, koordinaatioyhdisteiden reaktiomekanismit ja bioepäorgaanista kemiaa. Edeltävät opinnot: Epäorgaaninen kemia 1 (KEMA211). Kirjallisuus: C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, 2. painos, 2005, soveltuvin osin.

KEMA231 Orgaaninen kemia 1 4 op (3 ov)

Luennot 36 h, 14.9.-10.11., ke 8-10 ja to 10-12, KEM1, loppukoe 21.11., ma 14-16, MaD202. Lehtori Katri Laihia. Sisältö: Atomi- ja molekyyliorbitaalit ja kovalenttinen sidos, rakenneisomeria ja orgaanisen kemian nimistö, alkaanit, stereokemia, alkyylihalidien ja alkoholin substituuatio- ja eliminaatioreaktiot, vapaaradikaalireaktiot, eetterit ja niiden analogit, alkeelit ja alkynit ja niiden reaktiot, aromaattisuus ja bentseenin elektrofiiliset substituioreaktiot, substituoituidu bentseenit, spektroskopia (IR, NMR). Edeltävät opinnot: Kemian perusteet 1-4 (KEMP101-104). Kirjallisuus: R.J. Fessenden, J.S. Fessenden, M.W. Logue, Organic Chemistry, 6. painos, luvut 5-12 sekä luentomateriaali.

KEMA220 Epäorgaanisen kemian työt 4 op (2 ov)

Epäorgaanisen kemian harjoitustyöt tehdään syyslukukaudella (jaksot 1 ja 2). Töihin ilmoittautuminen 9.9.2005 mennessä. Työt aloitetaan ryhmäkohtaisia aikatauluja noudattaen 12.9. alkaen. Sisältö: Työt jakautuvat kahteen osaan, joista alkuosa tehdään ryhmätöinä ja jälkimmäinen osa itsenäisesti. Alkuosa käsittelee epäorgaanista kvalitativista analyysiä ja yksinkertaisia synteesejä. Jälkimmäisessä osassa syntetisoidaan itsenäisesti useita epäorgaanisia yhdisteitä ja perehdytään niiden avulla erilaisiin analyysimenetelmiin. Itsenäisen vaiheen töistä laaditaan työselostukset. Edeltävät opinnot: Kemian perustyöt (KEMP110) ja Kemian perusteet 1-3 (KEMP101-103). Kirjallisuus: Epäorgaanisen kemian työt -moniste.

KEM0234 Fysikaalinen kemia 3 5 op (3 ov)

Luennot 33 h, demot 16 h, luennot 15.9.-24.11., to 12-15, KEM1, demot 26.9.-14.11., ma 12-14, KEM4 ja ma 14-16, KEM3, 2 välikoetta, 24.10., ma 14-17, MaD202 ja 12.12., ma 14-17, MaA102. Yliassistentti Jussi Ahokas. Sisältö: Diffraktiomenetelmät, molekyylien sähköiset ja magneettiset ominaisuudet, makromolekyylit ja kolloidit, kinetiikan perusteet. Edeltävät opinnot: Kemian peruskurssit 1-3 (KEM0106-0108). Suositellaan lisäksi Fysikaalinen kemia 1-2 (KEM0231-0232), Kemian matemaattiset apuvälineet (KEM0235) tai Fysiikan matemaattiset perusteet I (FYS0100). Kirjallisuus: P.W. Atkins, J. dePaula, Atkins' Physical Chemistry, luvut 21-26. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/physchem/kurssit/KEM0234>.

KEMA230 Fysikaalisen kemian työt 4 op (2 ov)

Harjoitustyötä voi tehdä kaikilla jaksoilla sekä syys- että kevätlukukaudella. Itsenäistä työskentelyä, työt ja kirjalliset työselostukset. Sisältö: Spektroskopian, termodynamiikan, kinetiikan, sähkökemian ja pintakemian töitä. Edeltävät opinnot: Fysikaalinen kemia 1 tai 2 (KEMA221, 222) sekä Kemian perustyöt (KEMA110). Kirjallisuus: Erilliset työohjeet.

KEM0268 Orgaaninen kemia 2 7 op (4 ov)

Luennot 46 h, demot 8 h, luennot 5.9.-5.12., ma ja ti 14-16, KEM1, 2 välikoetta, 17.10., ma 16-18, MaD202 ja 7.12., ke 12-14, MaA102. Lehtori Katri Laihia. Sisältö: Aldehydit ja ketonit, karboksyylihapot ja niiden johdokset, konjugaattiaddiitit, enolaatit ja karbanionit, amiinit, poly- ja heterosykliset yhdisteet, luonnon yhdisteet, perisykliset reaktiot, spektroskopia (UV-Vis, MS), hiilihydraatit, lipidit, aminohapot ja proteiinit, nukleiinihapot. Edeltävät opinnot: Orgaaninen kemia 1 (KEM0267). Kirjallisuus: R.J. Fessenden, J.S. Fessenden, M.W. Løge, Organic Chemistry, 6. painos, luvut 13-26.

KEMA233 Johdatus orgaanisen kemian töihin

Luennot 12 h, laboratorioharjoitukset 8 h ja tentti, joka on voimassa 2 kk. Luennot, joilla läsnäolopakko, 12.9.-28.9., ma 10-12 ja ke 16-18, KEM1, laboratorioharjoitusajoista sovietaan luennolla. Kurssi on pakollinen ja suoritetaan ennen orgaanisen kemian töiden aloittamista. Kurssi järjestetään lukukausien alussa ja tarvittaessa toukokuussa. Kurssista ei saa erikseen opintoviikkoja. Yliassistentti Erkki Mannila. Sisältö: Antaa valmiudet suorittaa orgaanisen kemian synteettisiä ja analyttisiä töitä. Edeltävät opinnot: Kemian perusteet 1-2 ja 4 (KEMP101-102, 104). Kirjallisuus: Moniste K. Laihia, Orgaanisen kemian työhönjohdatuskurssi.

KEMA240 Orgaanisen kemian työt 4 op (2 ov)

Harjoitustyötä voi tehdä kaikilla jaksoilla sekä syys- että kevätlukukaudella. Harjoitustyöt tehdään itsenäisesti orgaanisen kemian osaston laboratoriossa. Töihin liittyy päätekuulutus. Sisältö: Ohjeiden mukaan tehtäviä synteesejä, joissa tutustutaan tavallisimpiin työmenetelmiin ja -välineisiin sekä spektrometrisiin menetelmiin (IR ja NMR). Edeltävät opinnot: Orgaanisen kemian 1 (KEMA231) hyväksyty suoritus, Johdatus orgaanisen kemian töihin (KEMA233) sekä Kemian perustyöt (KEMP110). Kirjallisuus: Erillisen kirjallisuusohjeiden mukaan. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/organic/opetus/cumulabrat/index.html>.

KEM0292 Kemian opettajan cum laude approbatur -töiden didaktinen osuus 2 op (1 ov)

Laboratoriotyöt pienryhmässä 24 h, sl. alk. 21.9., ke 8-12, O309. Ensimmäisellä kerralla sovitaan muista laboratoriotyöajoista. Jos et pääse paikalle, laita sähköpostia opettajalle. Yliassistentti Jouni Väilisaari. Sisältö: Kouluopetuksessa tehtäviksi soveltuvia töitä, esim. demonstraatioita, elintarvike- ja sähkökemian töitä, mikrokemian töitä. Alan kirjallisuuteen tutustuminen ja valitun, opetukseen soveltuvan työn testaaminen ja ohjaaminen oppilasryhmälle. Työohjeen ja työselostuksen laatiminen. Edeltävät opinnot: Kemian approbatur. Kirjallisuus: Jaetaan laboratoriotöissä.

Kemian syventävät opinnot

Epäorgaaninen ja analyttinen kemia

KEMS308 Röntgenkristallografia 6 op (4 ov)

Luennot 44 h, 5.9.-16.11., ma 12-14 ja ke 14-16, KEM1, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Professori Jussi Valkonen. Sisältö: Pulveridiffraktion perusteet, yksikide-diffraktion perusteet, pakollinen harjoitustyö. Kirjallisuus: Luennot. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/inorganic/kems308/>.

KEMS309 Termoaanlyysin perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 30 h, 25.10.-13.12., ti ja to 12-14, KEM2, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Yliassistentti Manu Lahtinen. Sisältö: Termogravimetrian (TG), differentiaalisen skannauskalorimetrian (DSC), differentiaalisen termisen analyysin (DTA) ja termomekaanisen analyysin (TMA) mittaustekniikat: perusteet, sovellukset ja mittauslaitteistot. Edeltävät opinnot: Kemian aineopinnot. Kirjallisuus: M.E. Brown, Introduction to Thermal Analysis, P.J. Haines, Principles of Thermal Analysis and Calorimetry, luentomateriaali.

KEMS348 Epäorgaanisen ja analyttisen kemian syventävät harjoitustyöt 10-20 op (5-10 ov)

Syventävien opintojen harjoitustöitä voi tehdä kaikilla jaksoilla sekä syys- että kevätlukukaudella. Sisältö: erilaisia analyttisiä määrittämiä, epäorgaanisia synteesejä, laitetöitä ja osallistumista tutkimusryhmän työskentelyyn. Jokaisella työllä on oma ohjaajansa. Työn toteutuksesta ja aikataulusta on sovittava kunkin työn ohjaajan kanssa. Jokaisesta työstä laaditaan työselostus. Edeltävät opinnot: Epäorgaanisen ja analyttisen kemian aineopinnot (KEMA201, 202, 210, 211, 212, 220). Kirjallisuus: Yksittäiset työohjeet ja alan kirjallisuus.

Fysikaalinen kemia

KEMS402 Molekyylispektroskopia 7 op (4 ov)

Luennot 36 h, laskuharjoitukset 20 h, luennot 15.9.-1.12., to 12-15, KEM3, 2 välikoetta, joiden ajankohdasta sovitaan luennolla. Professori Jouko Korppi-Tommola. Sisältö: Kurssilla perehdytään FTIR, Raman-, NIR-, UV-vis absorptio-, fluoresenssi-, CD-, laser indusoitu plasma emissio- (LIPS), valenssielektroni- (UPS) ja kuorielektroni- (XPS, ESCA) spektroskopiaan ja niiden käyttösovellutuksiin. Kurssin tavoitteena on antaa kuulijalle kuva molekyyliin rakenteen ja sen spektroskooppisten ominaisuuksien välisestä yhteydestä sekä eri menetelmien mahdollisuuksista materiaalitutkimuksessa. Kurssilla tutustutaan spektroskooppiseen kuvantamiseen. Kurssilla tehdään parityö, jossa annetun yhdisteen spektrejä ennustetaan laskennallisin menetelmin. Kurssikirja: J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, 3. painos, 1996. Oheiskirjallisuutta: P.W. Atkins ja R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, 4. painos, 2005, luvut 5 ja 10-11. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/physchem/>.

KEMS403 Reaktiokinetics 7 op (3 ov)

Lectures 38 h, exercises 16, lectures 13.9.-15.11., Tue and Fri 10-12, KEM2, exercises 28.9.-16.11., We 14-16, KEM3. Professor Henrik Kunttu. Contents: Exact and approximate solutions for rate equations: Laplace transform method, numerical methods, stochastic methods. Reactions in solutions: diffusion-limited rate constant, relaxation methods. Catalysis: homogenous catalysis, autocatalysis, enzyme catalysis, heterogeneous catalysis. Bimolecular collisions. Principles of statistical thermodynamics (Atkin's Physical Chemistry). Statistical Approach to Reaction Dynamics: Transition state theory. Unimolecular reaction dynamics. Dynamics Beyond the Gas Phase. Previous studies: Physical Chemistry 1-2 (KEMA221, 222). Textbooks: Steinfeld, Francisco, Hase, Chemical Kinetics and Dynamics, 2nd edition (Prentice Hall), Atkin's Physical Chemistry. <http://www.chem.jyu.fi/physchem/>

KEMS406 Numeeriset menetelmät kemiassa 6 op (3 ov)

Järjestetään tarvittaessa piennyhmäopetuksena. Professori Jussi Eloranta. Sisältö: Digitaalinen tiedonkeräys (AID ja D/A muuntimet, IEEE-488 väylä) ja käsittely. Numeeriset ongelmat kemiassa (differentiaaliyhtälöiden ja ominaisarvot tehtävien numeerinen ratkaiseminen, numeerinen integrointi, datan sovitus, FFT, suodattimet). Kurssiin sisältyy harjoitustyö. Edeltävät opinnot: Fysikaalinen kemia 1 ja 2 (KEMA221, 222). Ohjelmoinnin alkeiden osaaminen suotavaa. Kirjallisuus: F. Scheid, Numerical Analysis ja luentomoniste.

KEMS448 Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt 20 op (10 ov)

Syventävien opintojen harjoitustöitä voi tehdä kaikilla jaksoilla sekä syys- että kevätlukukaudella. Itsenäistä työskentelyä, työt ja työselostukset. Sisältö: Aineiden liukenevuus, aineen jakaantuminen eri liuotintausten kesken, fluoresenssispektroskopia, hiilidioksidin infra- ja näköalueen spektroskopia, FTIR), spektrin analysointi, laser-spektroskopia, pulssilaserit, EPR-spektroskopia, radikaalinen valmistus, mittaus, spektrin analysointi, matriisi-isolaatio: näytteen valmistus, laser-fotolyyysi, emr- ja fluoresenssimittaus, molekyylihallitus, menetelmät, rakenteen optimointi, vuorovaikutukset, reaktiot ja spektroskooppiset ominaisuudet. Edeltävät opinnot: Fysikaalinen kemia 1 ja 2 (KEMA221, 222). Kirjallisuus: Erilliset kirjalliset työohjeet.

Orgaaninen kemia**KEMS504 Spektroskopia orgaanisessa rakennetutkimuksessa 4 op (2 ov)**

Luennot 20 h, 13.9.-13.10., ti ja to 14-16, KEM2, loppukoe 18.10., ti 14-16, KEM2. Professori Erkki Kolehmainen. Sisältö: NMR-, värähdyks- (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. Edeltävät opinnot: Orgaaninen kemia 1 ja 2 (KEMA231, 232) tai muut spektroskooppisten menetelmien alkeet. Kirjallisuus: J.B. Lambert, H.F. Shurwell, D.A. Lightner, R.G. Cooks, Organic Structural Spectroscopy sekä luentomateriaali.

KEMS505 Käytännön NMR-spektroskopia 4 op (2 ov)

Luennot 20 h, demot spektrometrillä 10 h, luennot 25.10.-24.11., ti ja to 14-16, KEM2, loppukoe 29.11., ti 14-16, KEM2. Professori Erkki Kolehmainen. Sisältö: FT NMR -spektroskopian perusteet, NMR- vs. rakenne-parametriirippuvuudet, yksiuotteiset ¹H, ¹³C ja ¹³C DEPT-135- sekä kaksiuotteiset PFG MQF ¹H, ¹H COSY, PFG ¹H, ¹³C HMQC ja HMBC-kokeet. Edeltävät opinnot: Orgaaninen kemia 1 (KEMA231) tai muuten hankitut NMR-spektroskopian alkeet. Kirjallisuus: H. Günther, NMR Spectroscopy, 2. painos, soveltuvin osin, T.D.W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry soveltuvin osin sekä oma luentomateriaali.

KEMS503 Orgaanisen kemian seminaari

Seminaari pidetään joka toinen viikko syys- ja kevätlukukaudella. Professori Kari Rissanen. Seminaari on tarkoitettu jatko- ja laudatur-opiskelijoille. Seminaarin kesto on vähintään lukuvuosi ja se sisällytetään joko perus- tai jatkotutkintoon. Sisältö: Seminaarissa käsitellään ajankohtaisia orgaaniseen kemiaan liittyviä aihekokonaisuuksia. Edeltävät opinnot: Orgaanisen kemian syventävä tentti (KEMS502).

KEMS548 Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt 20 op (10 ov)

Syventävien opintojen harjoitustyötä voi tehdä kaikilla jaksoilla sekä syys- että kevätlukukaudella. Harjoitustyöt tehdään itsenäisesti orgaanisen kemian osaston laboratoriossa. Sisältö: Monivaiheisia synteesejä. Synteesityöskentelystä pidetään laboratoriopöytäkirjaa. Useamman orgaanisen yhdisteen seoksen kvalitatiivinen analyysi, joka on pakollinen vain orgaanisen kemian pääaineeseen valinneille. NMR-demo, joka on pakollinen kaikille synteeseitä ja kvalitatiivista analyysiä suorittaville. Puhtaan orgaanisen yhdisteen rakenneanalyysi spektrejä tulkiten. Analyysistä saa tehdä enintään kaksi. Edeltävät opinnot: Orgaanista kemiaa pääaineenaan opiskelevilla tulee olla Orgaaninen kemia 1 ja 2 (KEMA231, 232) suoritettu hyvin tiedoin. Kirjallisuus: Erillisten kirjallisuusohjeiden mukaan. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/organic/opetus/lavilabrat/index.htm>.

Soveltava kemia**KEMS601 Puun rakenne ja kemiallinen koostumus 7 op (4 ov)**

Luennot 40 h, 28.9.-9.11., ke ja to 12-15, KEM4, loppukuulustelumahdollisuus 14.11., 19.12., 6.2., 14.8. Professori Raimo Alén. Sisältö: Puun ja puukuitujen tärkeimmät rakenteelliset piirteet. Puun aineosien kemia, eristys ja analysointi. Edeltävät opinnot: Suositellaan Orgaaninen kemia 1 ja 2 (KEMA231, KEMA232). Kirjallisuus: R. Alén, Structure and chemical composition of wood, kirjassa: P. Stenius (toim.), Forest Products Chemistry, 2000, luku 1, s. 9-55; M.-S. Ilvessalo-Pfäffli, Puun rakenne, kirjassa: W. Jensen (toim.), Puukemia, 1977, luku 2, s. 11-57; E. Sjöström, R. Alén (toim.), Analytical Methods in Wood Chemistry, Pulping and Papermaking, 1999 (soveltuvin kohdin); luennolla jaettava materiaali.

KEMS605 Ympäristökemian analytiikka 6 op (3 ov)

Luennot 45 h, 4.10.-22.11., ti 12-15 ja ke 9-12, KEM3, loppupäätty 29.11., ti 12-15, KEM4. Professori Juha Knuutinen. Sisältö: Luennot käsittelevät kurssilla Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka (KEMS604) esiteltävillä laitteistoilla ja tekniikoilla saatua tutkimustuloksia. Osin ryhmätyönä perehdytään eräisiin ympäristöanalytiikkaa käsitteleviin julkaisuihin. Tärkeimpiä luentoaiheita ovat mm. malliaineiden merkitys ympäristö-analytiikassa, erilaiset näytteiden esikäsittelymenetelmät ja ympäristön haitta-aineiden, esimerkiksi kloorifenoliyhdisteiden ja niiden muuntumistuotteiden sekä ligniini- ja humusyhdisteiden analytiikka. Kirjallisuus: Luentomoniste ja luennolla jaettava lisämateriaali lähinnä kirjoista K. Robards, P.R. Haddad, P.E. Jackson, Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods, 1994, M.-L. Riekkola, T. Hyötyläinen, Kolonnikromatografia ja kapillaarielektromigraatiotekniikat, 2000.

KEMS604 Soveltavan kemian tutkimusmetodiikka 4 op (2 ov)

Luennot 16 h, demot laboratorioissa 12 h, luennot 1.11.-24.11., ti ja to 10-12, KEM4, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Yliassistentti Hannu Pakkanen, assistentti Mari Rautio ja tutkijatohtori Jarmo Louhelainen. Sisältö: Tarkoituksena on perehdyttää opiskelija syvällisesti erityisesti soveltavan kemian analyttisessä työssä käytettäviin erotus- ja identifiointimenetelmiin. Mm. seuraavien menetelmien teoreettiset perusteet ja käytännön demonstraatiot: kaasukromatografia (GC), massaspektrometria (MS), neste-kromatografia (HPLC), UV-spektroskopia, FTIR-spektroskopia, kapillaarielektroforeesi (CE), pylväs- ja ohutkerroskromatografia (TLC) sekä erilaiset näyteenkäsittely- ja uutotekniikat. Edeltävät opinnot: Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMS601). Kirjallisuus: M.-L. Riekkola, T. Hyötyläinen, Kolonnikromatografia ja kapillaarielektro-migraatiotekniikat, 2. painos, soveltuvin osin. Luennolla jaettava materiaali.

KEMS607 Johdatus puunjalostukseen 4 op (2 ov)

Luennot 24 h, 6.9.-11.10., ti ja to 10-12, KEM4, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Assistentti Mari Rautio. Sisältö: Puunjalostusprosessien yleiskuva, käytetyt raaka-aineet, puun mekaaniset ja kemialliset jalostusmenetelmät sekä tuotteet. Vierailu puuta jalostavaan yritykseen. Edeltävät opinnot: Kemian aineopinnot suotavat. Kirjallisuus: Luennolla jaettava materiaali.

KEMS648 Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt 11 op (6 ov)

Syventävien opintojen harjoitustyötä voi tehdä kaikilla jaksolla sekä syys- että kevätlukukaudella. Itsenäistä työskentelyä, työt ja työselostukset. Sisältö: Yksilöllisiä harjoitustyötä, joiden avulla perehdytään lähinnä puunjalostuksen kemiaan laboratoriokokeita hyväksikäyttäen. Edeltävät opinnot: Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMS601) ja Puunjalostuksen kemia (KEMS602).

KEMS610 Soveltavan kemian seminaari 4 op (2 ov)

Seminaari 20 h, läsnäolopakko sekä hyväksyty esitelmä ja sen yhteenveto, keskitetyt syys- tai kevätlukukaudella myöhemmin sovittavana aikana. Professorit Raimo Alén ja Juha Knuutinen. Sisältö: Seminaariesitelmien muodossa käsitellään ajankohtaisia soveltavaan kemiaan liittyviä aihekokonaisuuksia. Edeltävät opinnot: Puun rakenteen ja kemiallisen koostumuksen (KEMS601), Puunjalostuksen kemian (KEMS602) ja Paperikemian (KEMS603) kuuntelu.

Kemian opettajat**KEMS702 Kemian opetuksen käsitteet ja ilmiöt 8 op (4 ov)**

Luennot 52 h, 5.9.-30.11., ma ja ke 12-14, KEM2. Professori Jussi Eloranta. Sisältö: Kemialliset ilmiöt ja niiden opettaminen. Edeltävät opinnot: Kemian aineopinnot.

KEMS748 Kemian opettajan syventävät harjoitustyöt 8 op (4 ov)

Yliassistentti Jouni Väliisaari. Sisältö: IR-spektroskopian työ (fysikaalinen kemia), vesianalyysi (epäorgaaninen kemia), orgaaninen synteesi (orgaaninen kemia), isot tutkimuslaitteet (opettajankoulutus). Laboratoriotyöt suoritetaan ko. osastoille, assistentti-huoneista lisäohjeita. Poikkeuksena edellisestä isojen tutkimuslaitteiden ryhmä kokoontuu johdantoluennolle 7.11., ma 10-12, neuvotteluhuone F522. Johdantoluennolla sovitaan isojen tutkimuslaitteiden harjoitus- ja demonstraatioajoista. Edeltävät opinnot: Kemian aineopinnot. Kirjallisuus: Johdantoluennon kirjallisuus jaetaan luennolla.

Nanotieteet**KEMS851 Fundamentals of Nanoscience 7 op (4 ov)**

Lectures 48 h, labwork 9 h, 12.9.-8.12., Mon and Thu 10-12, KEM2. Professor Jorma Virtanen. Contents: Introduction to nanoscience; Characterization of nanosystems: scanning probe microscopies, SEM and TEM, optical spectroscopy; Fabrication of nanosystems: nanoparticles, nanowires, layered nanostructures; Nanodevices: memory elements, nanoelectronic components, molecular motors, nanoreactors.

Uusiutuva Energia**KEMS806 Wind Energy Technology 4 op (2 ov)**

Lectures 20 h, assignments, examination, lectures 13.9.-28.9., Tue 10-12, KEM3 and Wed 10-12, KEM2, 4.10.-5.10., Tue 12-16, KEM4 and Wed 12-16, YN121. Research Director Mohanlal Kolhe and visiting lecturers. Contents: Introduction, wind characteristics & resources, aerodynamics of wind turbines, wind turbine performance, control, electricity generation & electrical aspects of wind turbines, applications.

KEMS808 Fuel Cells Technology 4 op (2 ov)

Lectures 24 h, assignments, examination, lectures 24.10.-30.11., Mon and Wed 10-12, KEM1. Research Director Mohanlal Kolhe. Contents: Review of the various types of fuel cells, fundamentals of fuel cell electrochemistry, fuel cell thermodynamics and energy balances, basics of fuel cell analytical modelling, system efficiencies, performance, operation, integration issues of various fuel cell components and systems.

KEMS848 Uusiutuvan energian syventävät harjoitustyöt 8 op (4 ov)

Laboratoriotyötä voidaan tehdä tiistaisin ja torstaisin sekä syys- että kevätlukukaudella. Työt suoritetaan fysikaalisen kemian harjoitustyösalissa ja fyysikan oppilaslaboratoriossa sekä mahdollisesti Vaajakosken UE-laboratoriossa. Harjoitustyöt tehdään ohjatuksi pareittain. Kunkin työn suorittamisesta sovitaan erikseen ohjaajan kanssa, huomioiden em. tilojen muu käyttö. Kukin työ suunnitellaan 2 op:n kestoiseksi. Harjoitustyöt ohjaa FM David Agar.

Kemian opetus kevätlukukaudella 2006

Kemian perusopinnot

KEMP104 Kemian perusteet 4 (orgaaninen kemia) 7 op (4 ov)

Luennot ja harjoitukset 56 h, 10.1.-12.4., ti 10-12 ja ke 14-16, MaA102, 2 osatenttiä 27.2. ja 24.4., ma 14-16, MaA102, MaD202. Sisältö: Orgaanisen kemian peruskäsitteet: NMR-spektroskopia, orgaanisten molekyylien nimeäminen, rakennekaavojen piirtäminen ja reaktiot. Kurssilla käydään läpi seuraavat yhdisteryhmät: hiilivedyt, alisykliset ja sykkliset alkaanit, alkeenit ja alkyynit, alkyylilialidit, eetterit, alkoholit, amiinit, aromaattiset yhdisteet ja karbonylyhdisteet. Kirjallisuus: C.E. Housecroft, E.C. Constable, Chemistry, 3. painos.

KEMP110 Kemian perustyöt 4 op (2 ov)

Kemian perustyöt tehdään ryhmittäin alk. 16.1., 4 tuntia viikossa, yhteensä 56 tuntia. Ryhmiin ilmoittautuminen Korpissa 14.11.2005 - 4.1.2006. Ryhmiin ilmoittautuminen on sitova. Ryhmästä saa olla yhden kerran pois ja puuttuva laboratoriotyö suoritetaan toukokuussa järjestettävässä ylimääräisessä ryhmässä. Assistentti Ari Väisänen. Töiden aloittamista edeltävät työturvallisuusluennot ja töihin pääsykoulutus, jotka perustuvat kirjaan H. Yrjänheikki (toim.), Laboratorio kehittyvän työympäristönä. Luennot 4 h, 9.1.-10.1., ma ti 8-10, MaD202, kuulustelu 13.1., pe 8-10, MaD202, usintakuulustelu 20.1., pe 8-10, MaD202. Sisältö: Ioni- ja molekyyliyhdisteen valmistus, veden pH:n muuttuminen oksidien ja suolojen vaikutuksesta, suolojen liukoisuus, sähkökemiallinen, reaktio-kinieettinen ja lämpökemiallinen työ, orgaanisia synteesejä ja osoitusreaktioita. Edeltävät opinnot: Kemian perusteet 1-3 (KEMP101-103). Kirjallisuus: Moniste.

Kemian aineopinnot

KEMA211 Epäorgaaninen kemia 1 4 op (2 ov)

Luennot 32 h, 14.3.-11.5., ti ja to 12-14, KEM1, loppukoe. Professori Jussi Valkonen. Sisältö: Yleistä epäorgaanista kemiaa. Kirjallisuus: C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, Inorganic Chemistry, luvut 1, 3, 5, 6, 9-17, 21 soveltuvin osin. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/inorganic/kema211/>.

KEMA241 Kemian matemaattiset apuvälineet 5 op (3 ov)

Luennot 26 h, demot 16 h, luennot 9.1.-3.4., ma 14-16, KEM1. Kurssi on tarkoitettu esitiedoksi Fysikaalisen kemian 1 ja 2 kursseille. Kurssi on valinnainen ja suositellaan käytäväksi ensimmäisen vuoden keväällä. Professori Jussi Eloranta. Sisältö: Differentiaali- ja integraalilaskentaa, sarjat, integraalimuunnokset ja differentiaaliyhtälöt. Kirjallisuus: R.G. Mortimer, Mathematics for Physical Chemistry, 2. painos.

KEMA202 Analyyttinen kemia 2 3 op (2 ov)

Luennot 20 h, demot 8 h, luennot 10.1.-9.2., ti ja to 8-10, KEM1, demot 20.1.-17.2., KEM1, loppukoe 23.2., to 8-10, MaA102, usintakoe 2.3., to 8-10, MaA102. Lehtori Rose Matilainen. Sisältö: EDTA-titraus, redox-titraus, sähkökemian perusteet, potentiometria, elektrolyyssi. Edeltävät opinnot: Kemian perusopinnot, Analyyttinen kemia 1 (KEMA201). Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 6. painos, luvut 13-17, luentomateriaali. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/inorganic/kema202/>.

KEMA221 Fysikaalinen kemia 1 5 op (3 ov)

Luennot 36 h, laskuharjoitukset 16 h, luennot 19.1.-9.3., to 12-15, KEM1, 15.3.-5.4., ke 12-15, KEM1, laskuharjoitukset 30.1.-20.3., ma 12-14 ja 14-16, KEM3, 2 välikoetta, 20.2. ja 10.4., ma 14-17, MaA102. Yliassistentti Jussi Ahokas. Sisältö: Kemiallinen termodynamiikka, puhtaan aineen faasimuutokset, kahden aineen seokset, kemiallinen tasapaino, kinieettinen kaasuteoria, reaktiokinetiikka. Edeltävät opinnot: Kemian perusteet 1-3 (KEMA101-103). Suositellaan lisäksi Kemian matemaattiset apuvälineet (KEMA241) tai Fysiikan matemaattiset menetelmät I (FYSP100). Kirjallisuus: P.W. Atkins, J. dePaula, Atkins' Physical Chemistry luvut 2-9, 24-25. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/physchem/kurssit/KEMA221/>.

KEMA210 Analyttisen kemian työt 4 op (2 ov)

Analyttisen kemian harjoitustyöt tehdään itsenäisesti kevätlukukaudella (jaksot 1 ja 2). Töihin liittyy päätekuulustelu. Laboratorio on avoinna 9.1.2006 alkaen. Sisältö: Työt sisältävät analyttisiä määritysmenetelmiä ja analyysilaitteiden käyttöä. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. gravimetria, potentiometria, titrimetria sekä spektroskooppiset menetelmät (liekkifotometria, UV/VIS- spektrofotometria ja atomiabsorptiospektrofotometria). Edeltävät opinnot: Kemian perustyöt (KEMP110) ja Kemian perusteet 1-3 (KEMP101-103). Kirjallisuus: Analyttisen kemian työt -moniste.

KEMA233 Johdatus orgaanisen kemian töihin

Luennot 12 h, laboratorioharjoitukset 8 h ja tentti, joka on voimassa 2 kk. Luennot, joilla läsnäolopakko, 9.1.-25.1., ma 10-12 ja ke 16-18, KEM1, laboratorioharjoitusajoista sovitaan luennolla. Kurssi on pakollinen ja suoritetaan ennen orgaanisen kemian töiden aloittamista. Kurssi järjestetään lukuvuoden alussa ja tarvittaessa toukokuussa. Kurssista ei saa erikseen opintoviikkoja. Yliassistentti Erkki Mannila. Sisältö: Antaa valmiudet suorittaa orgaanisen kemian synteettisiä ja analyttisiä töitä. Edeltävät opinnot: Kemian perusteet 1-2 ja 4 (KEMP101-102, 104). Kirjallisuus: Moniste K. Laihia, Orgaanisen kemian työhönjohdatuskurssi.

Kemian syventävät opinnot***Epäorgaaninen ja analyttinen kemia*****KEMS301 Epäorgaanisen kemian syventävä kurssi 8 op (4 ov)**

Luennot 52 h, 10.1.-5.4., ti ja ke 10-12, KEM1, 2 välikoetta, 20.2., ma 14-16, KEM4 ja 11.4., ti 10-12, KEM4. Professori Reijo Sillanpää. Sisältö: Ryhmäteorian kemialliset sovellukset. Koordinaatio- ja organometallikemian teoriat, kinetiikkaa, metallikompleksien elektrospektroskopiaa, moniytimiset metallikompleksit, soveltavaa epäorgaanista kemiaa, metallikompleksit katalyyteinä. Edeltävät opinnot: Epäorgaanisen kemian aineopinnot. Kirjallisuus: Luennot ja G. L. Miessler, D. A. Tarr, Inorganic Chemistry, 3. painos, 2004, soveltuvien osien.

KEMS310 Pääryhmien alkuaineiden kemia 4 op (2 ov)

Luennot 26 h, 17.1.-8.3., ti ja ke 12-14, KEM1, loppukoe 22.3., ke 10-12, KEM4. Lehtori Reijo Suontama. Sisältö: Ryhmien 13 - 18 alkuaineiden kemiaa. Edeltävät opinnot: Kemian aineopintojen epäorgaaninen osuus. Kirjallisuus: Luentomuistiinpanot.

KEMS307 Raskasmetallien ympäristökemia ja -analytiikka 4 op (2 ov)

Luennot 26 h, 14.3.-11.5., ti 12-14 ja to 10-12, KEM2, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Assistentti Ari Väisänen. Sisältö: Raskasmetallien liukoisuus ja myrkyllisyys ympäristössä, biogeokemia, näytteenotto ja näytteen liuotus, analyysimenetelmät, biosaattavuutta ennustavat kemialliset menetelmät, spesiaatio sedimenteistä ja maanäytteistä. Edeltävät opinnot: Kemian perusopinnot. Suositellaan Analyttinen kemia 1-2 (KEMA201-202). Kirjallisuus: Luennot.

KEMS303 Bioepäorgaaninen kemia 4 op (2 ov)

Luennot 30 h, loppukoe. Kurssi luennoidaan kevätlukukaudella 2006. Dosentti Jorma Arpaalahti (Turun yliopisto). Sisältö: Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija bioepäorgaanisen kemian perusteisiin. Luennolla käsitellään sellaisia biologisia ja biokemiallisia systeemejä, joihin metalli-ionit osallistuvat. Tarkasteltavia aiheita ovat mm. metalloproteiinit ja entsyymit, porfyriinit, hapen kuljetus ja varastointi, biomineralisaatio, metalli-ionien ja nukleiinihappojen väliset vuorovaikutukset ja metalliyhdisteet lääkeaineina. Kurssi soveltuu kemian ja biokemian syventävien opintojen erikoiskurssiksi ja alasta kiinnostuneille jatkoopintoiksi. Edeltävät opinnot: Kemian perusteiden hallinta on välttämätöntä. Kirjallisuus: 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 soveltuvien osien.

Fysikaalinen kemia

KEMS401 Kvanttikemia 7 op (4 ov)

Luennot 40 h, laskuharjoitukset 18 h, luennot 10.1.-17.3., ti ja pe 10-12, YN121, laskuharjoitukset 16.1.-13.3., ma 12-14, YN121. Professori Henrik Kunttu. Sisältö: Kvanttimekaniikan perusteet: Bra ja ket vektorit, operaattorit, ominaisarvoyhtälöt, aaltopakettit, kommutaattorit, Diracin kvanttiehto, epätarkkuusperiaate. Schrödingerin yhtälö. Harmoninen värähtelijä Schrödingerin ja Diracin esityksissä. Vetyatomi. Ajasta riippuva kahden tilan systeemi. Häiriöteoria. Variaatioteoreema ja heliumatomi. Sähkömagneettisen säteilyn absorptio ja emissio. Tiheysmatriisiformalismi: molekyyliin ja säteilyn koherentti kytkentyminen. Oppikirja: M. D. Fayer, Elements of Quantum Mechanics (Oxford University Press). Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/physchem/>.

KEMS404 Valokemia 7 op (3 ov)

Luennot 33 h, harjoitukset 20 h, luennot 11.1.-29.3., ke 9-12, KEM2, harjoitukset 16.1.-20.3., ma 10-12, KEM2, 2 välikoetta, 22.2. ja 12.4., ke 9-12, KEM2. Akatemiatutkija Mika Pettersson. Sisältö: Kurssilla pyritään ymmärtämään valon ja molekyylien vuorovaikutusta sekä siihen liittyviä fysikaalisia ja kemiallisia prosesseja. Lisäksi tutustutaan erilaisiin spektroskooppisiin mittausten menetelmiin ja niiden perusteisiin. Käsiteltäviä asioita ovat mm. valon ja aineen vuorovaikutus, absorptio, fluoresenssi, fosforesenssi, molekyylien viritystilat, virityseenergian jakaantuminen, energian siirto, säteilyksetömät siirtymät, valokemialliset reaktiot, ympäristön vaikutus valokemiallisiin prosesseihin. Edeltävät opinnot: Fysikaalinen kemia 2 (KEMA222). Kirjallisuus: Nicholas J. Turro, Modern molecular photochemistry, University Science books, 1991. Lisätietoja: <http://www.chem.jyu.fi/physchem/>.

Orgaaninen kemia

KEMS509 Synteettinen kemia 1 4 op (2 ov)

Luennot 26 h, 10.1.-21.2., ti ja ke 12-14, KEM2, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Professori Kari Rissanen. Sisältö: Hiili-hiilidoksen muodostaminen, organometalli-reagenssit, enolaatti-ionit, aldolikondensaatio, Mannichin reaktio, Claisen ja Dieckman kondensaatiot, Wittigin reaktio, Diels-Alder -reaktio, yleisimmät hapetus- ja pelkistysreaktiot. Edeltävät opinnot: Orgaaninen kemia 1 ja 2 (KEMA231, 232). Kirjallisuus: Luennot, perustuvat kirjaan R.K. Mackie, D.M. Smith, R.A. Aitken, Guidebook to Organic Synthesis, 3. painos, 1999.

KEMS506 Johdatus kiinteän olomuodon NMR-spektroskopiaan 4 op (2 ov)

Luennot 20 h, demot spektrometrilla 10 h, luennot 17.1.-16.2., ti ja to 14-16, KEM2, loppukoe 21.2., ti 14-16, KEM2. Professori Erkki Kolehmainen. Sisältö: NMR spektroskopian historiaa. NMR-ilmion perusta ja luonne. Liuos- ja kiinteän olomuodon NMR eroista. Ristikäispolarisaatio ja Hartman-Hahn ehto. Dipoolikytkennät ja niiden eliminoiminen. Maagisen kulman pyörytys I. MAS. Erikoistekniikoita. Esimerkkejä ja sovelluksia. Edeltävät opinnot: Käytännön NMR-spektroskopia (KEMS505).

KEMS515 Supramolekyylikemian jatkokurssi 4 op (2 ov)

Luennot 26 h, 15.3.-3.5., ke ja to 8-10, YN121, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Akatemiatutkija Maija Nissinen. Sisältö: Kiinteän tilan supramolekyylikemia, tutkimusmenetelmät ja vuorovaikutukset. Resorsinareenin kemia. Templaattit ja itsejärjestäytyminen, molekulaariset koneet, biomimeettiset rakenteet, nestekiteet ja -klatraatit. Edeltävät opinnot: Introduction to Supramolecular Chemistry (KEMS514). Kirjallisuus: J.W. Steed, J.L. Atwood, Supramolecular Chemistry, luvut 6-10 soveltuvin osin. Luennolla jaettava materiaali.

KEMS503 Orgaanisen kemian seminaari

Seminaari pidetään joka toinen viikko syys- ja kevätlukukaudella. Professori Kari Rissanen. Seminaari on tarkoitettu jatko- ja laudatur-opiskelijoille. Seminaarin kesto on vähintään lukuvuosi ja se sisällytetään joko perus- tai jatkotutkintoon. Sisältö: Seminaarissa käsitellään ajankohtaisia orgaaniseen kemiaan liittyviä aihekokonaisuuksia. Edeltävät opinnot: Orgaanisen kemian syventävä tentti (KEMS502).

Orgaanisen kemian verkko-opetus

KEMS518 Nucleic Acid Chemistry 4 op (2 ov)

Spring-2006, test of preliminary studies, web-exercises and web-examination. Professor Harri Lönnberg, University of Turku. Lectures will be given in English. Contents: Synthesis of nucleotides and nucleosides, proteolytic equilibrium, tautomerism, conformational equilibrium, molecular interactions and coordination chemistry. Synthesis of oligonucleotides and their conjugates, chemical fragmentation and modification, hybridization, DNA base-modification, antisense oligonucleotides, monomeric antivirals and enzymology. Previous studies: Subject studies (3th year) in organic chemistry. Literature: Selected literature concerning the field. Detailed information about the course: date of the course, registration etc. will be given on the webpage of the Organic Chemistry network project, <http://virtuaali.tkk.fi/orgaaninenkemial/>.

KEMS517 Asymmetric Synthesis 4 op (2 ov)

Spring-2006, test of preliminary studies, web-exercises and design-problem (substitutes of examination). Professor Reija Jokela and coordinator Reetta Koski, Helsinki University of Technology. Lectures will be given in English. Contents: Principles and methods of asymmetric syntheses, asymmetric induction, asymmetric transformation of carbonyl groups, reactions of olefines and directed cyclizations. Previous studies: Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2001 chapters concerning stereochemistry 16, 18, 33 ja 34. Follow up of the teaching material (by Helsinki University of Technology) about the subject is also highly recommended. Literature: Ari Koskinen, Asymmetric Synthesis of Natural Products, John Wiley & Sons, Chichester 1993. There may be changes in the details of the course. Detailed information about the course: date of the course, registration etc. will be given on the webpage of the Organic Chemistry network project, <http://virtuaali.tkk.fi/orgaaninenkemial/>.

Soveltava kemia

KEMS602 Puunjalostuksen kemia 7 op (4 ov)

Luennot 40 h, 8.2.-23.3., ke ja to 12-15, KEM4, loppukuulustelumahdollisuus 10.10., 13.3., 3.4., 15.5. ja 14.8. Professori Raimo Alén. Sisältö: Selluloosan valmistuksen ja sivutuotteiden kemia. Yleiskatsaus biomassan hyödyntämiseen. Edeltävät opinnot: Puun rakenne ja kemiallinen koostumus (KEMA601). Kirjallisuus: R. Alén, Basic chemistry of wood delignification, kirjassa: P. Stenius (toim.), Forest Products Chemistry, 2000, luku 2, s. 58-104, E. Sjöström, Wood Chemistry - Fundamentals and Applications, 1993 (soveltuvin kohdin); luennolla jaettava materiaali.

KEMS606 Hiilihydraattikemian perusteet 4 op (2 ov)

Luennot 20 h, 3.4.-7.4., ma 12-16, ti 10-12 ja 14-16, ke ja to 12-16, pe 10-14, KEM4, loppukuulustelu, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Professori Raimo Alén. Sisältö: Hiilihydraattien stereokemia, nimeäminen, yleiset reaktiot ja teollinen hyväksikäyttö. Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali.

KEMS603 Paperikemia 6 op (3 ov)

Luennot 45 h, 31.1.-21.3., ti 12-15 ja ke 9-12, KEM3, loppuentti 28.3., ti 12-15, KEM4. Professori Juha Knuutinen. Sisältö: Paperikonejärjestelmän märkäosassa tapahtuvat kemialliset ja pintakemialliset reaktiot, tuoteominaisuuksiin vaikuttavat lisäaineet ja valmistusprosessin taloutta ja ajettavuutta tehostavat prosessikemikaalit sekä kyseisten yhdisteiden analysointi paperiteollisuuden prosessivesistä. Kirjallisuus: Luentomoniste ja luennolla jaettava lisämateriaali.

Kemian opettajat

KEMS705 Mikrokemian työt kemian opetuksessa 8 op (4 ov)

Luennot 12 h, laboratoriotyöt pienryhmässä 48 h, luennot 16.1.-20.2., ma 12-14, neuvotteluhuone F522. Yliassistentti Jouni Väliisaari. Sisältö: Mikromittakaavan töiden teoria ja käytäntö. Mikrokemian edut, välineet, tarvikkeet, laitteet ja tekniikat. Kouluopetukseen soveltuvia mikrokemian töitä. Työselostusten kirjoittaminen. Alan kirjallisuuteen tutustuminen. Valitun oman työn testaaminen ja kehittäminen. Mikrokemian työn ohjaaminen oppilasryhmälle. Kirjallisuus: Jaetaan laboratoriotöissä, opettajalaboratorion kirjallisuus.

KEMS704 Laboratoriotyöt kemian opetuksessa 8 op (4 ov)

Luennoidaan seuraavan kerran keväällä 2007. Kirjallisuus: Opettajalaboratorion kirjallisuus, erilliset laboratoriotyöohjeet.

Nanotieteet**KEMS854 Current Topics in Nanoscience 4 op (2 ov)**

Lectures 24 h, 2.3.-10.4., Mon and Thu 10-12, KEM3. Professor Jorma Virtanen. Contents: Fabrication and applications of quantum dots, carbon nanotubes, polymeric, and biological nanoparticles will be discussed based on recent publications.

Uusiutuva Energia**KEMS804 Energiateknologian kemia 8 op (4 ov)**

Luennot ja laskuharjoitukset 36 h, 18.1.-5.4., ke 12-15, KEM3, loppukoe, jonka ajankohdasta sovitaan luennolla. Professori Jouko Korppi-Tommola Sisältö: Polttoaineet (fossiiliset ja biomassaperäiset): synty, ominaisuudet, energiasisältö, käyttö, riittävyys ja päästöt. Palaminen: perusmekanismit, kinetiikka ja mallit. Energian kemiallinen varastoiminen: paristot, akut, bionestepolttoaineiden ja vedyn tuotanto. Kurssiin liittyy parittain tehtävä kirjallisuustyö ja seminaariesitelmä ydinpolttoaineista.

KEMS801 Uusiutuva energiantuotanto 8 op (4 ov)

Luennot 54 h, laskuharjoitukset ja demonstraatiot 6 h, luennot 9.1.-10.3., ma 14-16, KEM2, ke 10-12, KEM4, pe 10-12, KEM3, 2 välikoetta. UE-tutkimusjohtajat Martti Aho ja Mohanlal Kolhe. Sisäily: Luennoilla esitellään merkittävimmät uusiutuvan energian teknologiat kuten aurinkolämpö ja -sähkö, biomassaan perustuva sähkön ja lämmön tuotanto, vesivoima, vuorovesivoima, tuulivoima, aaltoenergia, geoterminen energia ja uusiutuvien energialähteiden tulevaisuuden skenaariot. Kurssikirja: G. Boyle, Renewable Energy, power for a sustainable future, 2004. Oheismateriaali: B. Sørensen, Renewable Energy, its physics, engineering, environmental impacts, economics & planning, 2000.

KEMS802 Uusiutuvan energian seminaari 4 op (2 ov)

Seminaarin aloituskokoukseen 13.3., ma 12-14, KEM2, muusta aikataulusta sovitaan ensimmäisellä kerralla. Sisältö: Seminaarin tarkoituksena on perehtyä tarkemmin johonkin opiskelijan valitsemaan uusiutuvan energian aihealueeseen. Tavoitteena on harjaannuttaa itsenäiseen tiedon hankintaan ja tieteellisen tiedon raportointiin sekä esittämiseen. Suoritustapa: Kirjallinen seminaarityö ja suullinen esitelmä. Seminaaritöiden ohjaus UE-tutkimusjohtajat Martti Aho ja Mohanlal Kolhe sekä tutkija Jussi Maunuksela.

KEMS803 Advanced Renewable Energy Systems 4 op (2 ov)

Lectures 20 h, assignments, examination, lectures 23.1.-13.2., Mon 12-14, KEM2, Wed 8-10, KEM4, Fri 12-14, KEM2. Research Director Mohanlal Kolhe. Contents: Solar Energy Utilization; Solar Thermal Energy - solar radiation, flat plate collectors, solar air heaters, concentrating collectors, thermal energy storage, solar passive heating; Solar Photovoltaic Systems - photovoltaic cell technologies, characteristics & models, load characteristics, direct coupled systems, control system, applications; Hydro Power - hydraulic turbines, impulse & reaction turbines, operation & performance characteristics of hydro turbines.

KEMS807 Economic Evaluation of Renewable Energy Systems 4 op (2 ov)

Lectures 16 h, 24.4.-10.5., Mon, Wed and Fri 10-12, YN121. Case studies for energy economic evaluation of different renewable energy technologies, assignments - 3, examination - 1. Research Director Mohanlal Kolhe. Contents: Economic evaluation of renewable energy technologies, costs of renewable energy systems with design variables, tools for evaluating alternatives - life cycle cost, present worth analysis of equal-life alternatives, present worth analysis of different-life alternatives, annualized life cycle costs, rate of return, payback period analysis, choosing among investment alternatives.

Tentittävät kemian syventävät opinnot

Epäorgaaninen ja analyttinen kemia

KEMS302 Analyttisen kemian syventävä kurssi 8 op (4 ov)

Tentaattori Rose Matilainen. Kirjallisuus: D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 6. painos, luvut 17-28, luentomateriaali.

KEMS306 Molekyylimallituksen perusteet 4 op (2 ov)

Tentaattori Reijo Suontamo. Kirjallisuus: Moniste R. Suontamo, Molekyylimallitus.

KEMS304 Kemiallisten tulosten tarkastelu tilastollisin menetelmin 4 op (2 ov)

Tentaattori Ari Väisänen. Kirjallisuus: J.C. Miller, J.N. Miller, Statistics for Analytical Chemistry.

KEM0458 Suurin tiede - kemian historia 3 op (2 ov)

Tentaattori Reijo Suontamo. Kirjallisuus: J. Hudson, Suurin tiede - kemian historia.

Fysikaalinen kemia

KEMS405 Lasertekniikka 7 op (4 ov)

Tentaattori Jouko Korppi-Tommola. Kurssikirja: O. Svelto, Principles of Lasers, 4. painos, 1998, A. Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, 5. painos, 1997. Oheiskirjallisuutta: G. Cerullo, S. Longhi, M. Nisoli, S. Stagira and O. Svelto, Problems in Laser Physics, 2001.

KEMS407 Pinta- ja kolloidikemia 7 op (3 ov)

Tentaattori Jouko Korppi-Tommola. Kirjallisuus: D.J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry, 4. painos, A.W. Adamson, A.P. Gast, Physical Chemistry of Surfaces, 6. painos, P.W. Atkins, Physical Chemistry, 6. painos, osa III soveltuvin osin.

Orgaaninen kemia

KEMS502 Orgaanisen kemian syventävä tentti 4 op (2 ov)

Tentaattori Erkki Kolehmainen. Spektritulkinta ja synteeseitäviä, joilla testataan oppikirjan R.J. Fessenden & J.C. Fessenden, M.W. Logue, Organic Chemistry, 6. painos, tietojen palauttamista ja ymmärtämistä. Edeltävät opinnot: Orgaaninen kemia 1 ja 2 (KEMA231, 232).

KEMS510 Synteettinen kemia 2 4 op (2 ov)

Tentaattori Kari Rissanen. Kirjallisuus: S. Warren, The Disconnection Approach to Organic Syntheses.

KEMS511 Synteettisen kemian jatkokurssi 4 op (2 ov)

Tentaattori Kari Rissanen. Kirjallisuus: T.W. Greene, P.G.M. Wuts, Protective Groups in Organic Synthesis, F. Vögtle, Cyclophane Chemistry, J.L. Atwood, J.E.D. Davies, D.D. MacNicol, F. Vögtle (toim.) Comprehensive Supramolecular Chemistry (kirjasarja).

KEMS514 Introduction to Supramolecular Chemistry 4 op (2 ov)

Tentaattori Kari Rissanen. Literature: J.W. Steed, J.L. Atwood, Supramolecular Chemistry, John Wiley & Sons, Chichester 2000, chapters 1 and 3-5.

KEMS508 NMR-spektroskopia 8 op (4 ov)

Tentaattori Erkki Kolehmainen. Kirjallisuus: H. Günther, NMR Spectroscopy, 2. painos.

KEMS512 Reaktiomekanismit 4 op (2 ov)

Tentaattori Erkki Mannila. Kirjallisuus: R. Bruckner: Advanced Organic Chemistry, Reaction Mechanisms, 2002.

KEMS513 Lääkeaineiden kemia 4 op (2 ov)

Tentaattori Erkki Mannila. Kirjallisuus: H.J. Roth, A. Kleemann, Pharmaceutical Chemistry, vol. 1, Drug Synthesis, J. Gynther, Lääkeainekemian perusteet. Kaikki soveltuvin osin.

Soveltava kemia**KEMS608 Teknillinen kemia 4 op (2 ov)**

Tentaattori Raimo Alén. Kirjatenttinä (vaihtoehtoisia kirjoja) suoritettava laudatur-kurssi. Kemikaalien teollinen valmistus ja teollisuuden yleistarkastelu.

KEMS609 Metsäteollisuuden päästöt ja ympäristönsuojelu 4 op (2 ov)

Tentaattori Juha Knuutinen. Kurssin voi suorittaa tenttimällä luentomateriaalin ja tekemällä kirjallisen tehtävän (sovitaan erikseen tentaattorin kanssa). Kirjallisuus: Luento-materiaali.

KEMS611 Päälylystystekniikka 4 op (2 ov)

Tentaattori Juha Knuutinen. Kurssin voi suorittaa tenttimällä luentomateriaalin ja tekemällä kirjallisen tehtävän (sovitaan erikseen tentaattorin kanssa).

KEMS612 Puunjalostuksen sivutuotekemia 4 op (2 ov)

Dosentti Klaus Niemelä. Sisältö: Sivutuotteet puun sulfaatti- ja sulfiitteiteoista. Puun muu prosessointi kemiallisiksi tuotteiksi.

KEMS613 Keittokemikaalien talteenottokemia 4 op (2 ov)

Professori Raimo Alén. Kirjallisuus: T.N. Adams (toim.), Kraft Recovery Boilers, 1997, luvut 1-3, 5 ja 8, J. Gullichsen, C.-J. Fogelholm (toim.), Chemical Pulping, 1999, luvut 13 ja 14.

KEMS614 Biotekniikka puunjalostusteollisuudessa 4 op (2 ov)

Dosentti Anne Kantelinen ja erikoistutkija Jaakko Pere. Sisältö: Kurssilla keskitytään puunjalostusprosesseissa käytettäviin entsyymi- ja mikrobisovelluksiin.

KEMS615 Kemometria 4 op (2 ov)

FT Petteri Malkavaara. Sisältö: Tilastollisen tiedonkäsittelyn alkeet, tilastollisen koesuunnittelun alkeet, monimuuttuja-analyysi, PCA-, PCR- ja PLS-mallit kemistitajuisesti. Edeltävät opinnot: Kemian cum laude approbatur. Kirjallisuus: E. Morgan, Chemometrics: Experimental Design, J.A. Cornell, Experiments with Mixtures, I.T. Jolliffe, Principal Component Analysis, H. Martens, T. Næs, Multivariate Calibration.

KEMS616 Moderni sellutehtaan kuitulinja 4 op (2 ov)

Professori Panu Tikka. Sisältö: Modernin sulfaattisellutehtaan kuitulinjan yksikköprosessit, puunkäsittely, keittomodifikaatiot, sellunpesu, modernit ECF- ja TCF-valkaisutekniikat. Vesikiertojen sulkeminen ja massan laatuksymykset.

KEMS617 Kemianteollinen biomassavarojen hyödyntäminen 4 op (2 ov)

FT Tapio Hurme. Sisältö: Biomassojen lähinnä ei-konventionaaliset teollisuusmitan hyödyntämismahdollisuudet.

Kemian opettajat**KEMS706 Kirjatentti: laboratoriotöiden ohjaaminen kouluopetuksessa 4 op (2 ov)**

Tentaattori Jouni Väliisaari. Kirja: J. Welligton (ed.), Practical Work in School Science, Which way now? Routledge, Lontoo, 1998. Tenttipäivät 1 syysyllä, 1 keväällä.

Nanotieteet**KEMS852 Interaction of Nanoparticles 4 op (2 ov)**

Tentaattori Jorma Virtanen.

KEMS853 Nanoparticles 4 op (2 ov)

Tentaattori Jorma Virtanen.

Opinnäytteet ja harjoittelu

KEMA250 Tutkimusprojekti 9 op (5 ov)

Tutkimusprojektin voi aloittaa kun pakolliset kemian opinnot on suoritettu. Tutkimusprojekti tehdään kandidaatintutkielman aiheesta.

KEMA260 Kandidaatintutkielma 6 op (3 ov)

LuK-tutkintoon kuuluva kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen esitykseen.

KEMA261 Kypsyysnäyte LuK-tutkintoa varten

Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Opiskelijan, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä, tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla, kypsyysnäytteen kielestä yliopisto määrää erikseen.

KEMS349 Epäorgaanisen ja analyttisen kemian erikoistyö 24 op (12 ov)

Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen. Edeltävät opinnot: Kemian ai-
neopinnot, Epäorgaanisen ja analyttisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS348) sekä Epäorgaanisen kemian syventävä kurssi (KEMS301) tai Analyttisen kemian syventävä kurssi (KEMS302).

KEMS449 Fysikaalisen kemian erikoistyö 24 op (12 ov)

Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen. Edeltävät opinnot: Kemian ai-
neopinnot, Fysikaalisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS448).

KEMS549 Orgaanisen kemian erikoistyö 24 op (12 ov)

Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen. Edeltävät opinnot: Kemian ai-
neopinnot, Orgaanisen kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS548), Orgaanisen kemian syventävä kurssi (KEMS501) tai Orgaanisen kemian syventävä tentti (KEMS502).

KEMS649 Soveltavan kemian erikoistyö 24 op (12 ov)

Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen. Edeltävät opinnot: Soveltavan kemian syventävät harjoitustyöt (KEMS648).

KEMS849 Uusiutuvan energian maisteriohjelman erikoistyö 24 op (12 ov)

Erikoistyössä syvennytään valitun pääaineen tutkimukseen.

KEMS350 Pro gradu -tutkielma epäorgaaninen ja analyttinen kemia pääaineena 16 op

Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS450 Pro gradu -tutkielma fysikaalinen kemia pääaineena 16 op (8 ov)

Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS550 Pro gradu -tutkielma orgaaninen kemia pääaineena 16 op (8 ov)

Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS650 Pro gradu -tutkielma soveltava kemia pääaineena 16 op (8 ov)

Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS750 Kemian opettajan pro gradu -tutkielma 20 op (8 ov)

Tutkielma on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS850 Pro gradu -tutkielma uusiutuvan energian maisteriohjelmassa 16 op (8 ov)

Tutkielma pyritään aihepiiriltään liittämään erikoistyöhön. Se on kirjallisuustutkimus, jossa perehdytään tieteellisen kirjallisuuden käyttöön ja tieteelliseen viestintään.

KEMS901 Kypsyysnäyte FM-tutkintoa varten

Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Opiskelijan ei tarvitse osoittaa suomen tai ruotsin kielen taitoa samalla kielellä suoritettavaa ylempää korkeakoulututkintoa varten anettavassa kypsyysnäytteessä, kun hän on osoittanut kielitaitonsa alemmaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä. Opiskelijan, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä, tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla, kypsyysnäytteen kielestä yliopisto määrää erikseen.

KEMS902 Työharjoittelu enint. 10 op (5 ov)

Kuukauden harjoittelu kemian alan tehtävissä tai kaksi kuukautta päätoimisessa opetus-tehtävässä vastaa kahta opintopistettä. Harjoittelusta voi saada yhteensä enintään 10 op:n suorituksen. Harjoitteluaajan tehtävistä laaditaan 2-3 sivuinen kirjallinen selvitys, joka palutetaan amanuenssille.

Laboratorioiden aukioloajat**Syyslukukausi 2005**

Laboratoriot ovat auki harjoitustöiden tekoa varten 12.9.-16.12.

- epäorgaanisen ja analyttisen kemian osasto on auki aineopintojen töitä/cum laude approbatur -töitä varten ma-ti ja pe 8-16, syventäviä töitä/laudatur-töitä varten ma-pe 8-16
- fyysikaalisen kemian osasto ke-pe 8-16
- orgaanisen kemian osasto ma-to 8-16
- soveltavan kemian osasto ti-to 8-16

Kevätlukukausi 2006

Laboratoriot ovat auki 9.1.-22.6. paitsi viikot 15 - 16 (10.4.-21.4.), ei koske kemian perustöiden ryhmiä

- epäorgaanisen ja analyttisen kemian osasto on auki aineopintojen töitä/cum laude approbatur -töitä varten 9.1.-9.6., ma-ti ja pe 8-16, syventäviä töitä/laudatur-töitä varten 9.1.-22.6., ma-pe 8-16
- fyysikaalisen kemian osasto ke-pe 8-16
- orgaanisen kemian osasto ma-to 8-16
- soveltavan kemian osasto ti-to 8-16

Laitostentit

Yleiset tentit pidetään tenttilistan mukaisesti ma 14-17 Mattilanniemessä syyslukukaudella salissa MaD202 ja kevätlukukaudella salissa MaA102. Tentteihin on ilmoittauduttava tenttiä edeltävänä tiistaina klo 16 mennessä joko sähköpostitse osoitteella kementit@cc.jyu.fi, ilmoittautumislomakkeella kemian laitoksen aulassa olevaan ilmoittautumislaatikoon tai Korpin kautta. Osallistua voi vain yhteen tenttiin kerrallaan.

Ilmoittautumisen peruminen on tehtävä edeltävänä perjantaina klo 12 mennessä. 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 (opintosuoritusjohtosääntö § 18).

Kuulusteluun osallistuvan on vaadittaessa todistettava henkilöllisyytensä (opintosuoritusjohtosääntö § 13).

Lukuvuoden 2005 - 2006 tenttipäivät

Tentti	12.9.	10.10.	14.11.	19.12.	9.1.	6.2.	13.3.	3.4.	15.5.	5.6.	10.7.	14.8.
KEM0106 Kemian peruskurssi 1 osatentti 1 osatentti 2	x		x		sopimuksen mukaan					Sopimuksen mukaan		
KEM0107 Kemian peruskurssi 2 osatentti 1 osatentti 2	x		x		sopimuksen mukaan					Sopimuksen mukaan		
KEM0108 Kemian peruskurssi 3 osatentti 1 osatentti 2	x		x		sopimuksen mukaan					Sopimuksen mukaan		
KEM0207 Analyttinen kemia 1		x		x		x			x			x
KEM0208 Epiorgaaninen kemia 1	x		x		sopimuksen mukaan					Sopimuksen mukaan		
KEM0231 Fysikaalinen kemia 1	x		x		x		x		x		x	x
KEM0232 Fysikaalinen kemia 2		x		x		x		x			x	
KEM0234 Fysikaalinen kemia 3		x		x		x		x			x	
KEM0267 Orgaaninen kemia 1	x		x		x		x		x			
KEM0268 Orgaaninen kemia 2		x		x								
KEMP101 Kemian perusteet 1	x		x		x		x		x			x
KEMP102 Kemian perusteet 2		x		x		x		x			x	x
KEMP103 Kemian perusteet 3					x		x		x		x	x
KEMP104 Kemian perusteet 4 osatentti 1 osatentti 2			x		x		x				x	x
KEMA201 Analyttinen kemia 1		x		x	x		x		x			x
KEMA202 Analyttinen kemia 2		x		x	x		x		x			x
KEMA211 Epiorgaaninen kemia 1											x	x
KEMA212 Epiorgaaninen kemia 2			x	x		x		x			x	x
KEMA221 Fysikaalinen kemia 1									x		x	x
KEMA231 Orgaaninen kemia 1					x		x		x			x

Lukukauden 2005-2006 aikana luennoitavia syventävien opintojen kursseja tai muita kirjaintentejä voi tenttiä edellä olevina yleisinä tenttipäivinä sopimalla asiasta kurssin luennoitsijan tai tentaattorin kanssa. Muut sopimuksen mukaan tentittävät kurssit on lueteltu sivuilla 172-173.

MATEMATIIKKA JA TILASTOTIEDE

Käyntiosoite Mattilanniemi, D-rakennus, 3. kerros
 Postiosoite PL 35 (MaD), 40014 Jyväskylän yliopisto
 Puhelin (014) 260 1211 (vaihte)
 WWW <http://www.maths.jyu.fi>

	Matematiikka	Tilastotiede
Puhelin	(014) 260 2700	(014) 260 2700 / 260 2992
Faksi	(014) 260 2701	(014) 260 2981
Sähköposti	math@maths.jyu.fi	stat@maths.jyu.fi

Johtaja Tero Kilpeläinen	(mat.) MaD359	260 2709	terok@maths.jyu.fi
Varajohtaja Esko Leskinen	(til.) MaD322	260 2986	esko.leskinen@maths.jyu.fi

Toimistot

Matematiikka	huone	puhelin	sähköposti
Toimistosihteri Tuula Blåfield	MaD356	260 2700	tblofiel@maths.jyu.fi
Amanuessi Hannele Sääntti-Ahomäki	MaD357	260 2703	santti@maths.jyu.fi
Osastosihteri Eira Henriksson	MaD364	260 2710	eira@maths.jyu.fi

Tilastotiede	huone	puhelin	sähköposti
Amanuessi Sari Eronen	MaD 319	260 2992	she@maths.jyu.fi

Mikrotuki	huone	puhelin	sähköposti
Lab. insinööri Jarkko Laitinen	MaD342	260 2778	lajaol@maths.jyu.fi

Opintoneuvojat

Matematiikan opintoneuvoja on lehtori Ari Lehtonen (MaD374, puh. 260 2718, lehtonen@maths.jyu.fi); hän vastaa myös matematiikan opintojen korvaavuuksista.

Tilastotieteen opintoneuvoja on lehtori Annaliisa Kankainen (MaD331, puh. 260 2982, kankaine@maths.jyu.fi). Tilastotieteen opintojen korvaavuuksista voi kysellä myös tilastotieteen amanuenssilta.

Opintoneuvontaa antavat myös muut opettajat vastaanottoaikoinaan sekä amanuenssit. Vastaanottoajat ovat www.sivuilla ja ilmoitustaululla.

Laitosneuvosto

Laitosneuvoston toimikausi on 1.8.2005 - 31.7.2008. Laitosneuvoston sihteerinä toimii amanuessi Hannele Sääntti-Ahomäki. Laitosneuvoston varsinaisia jäseniä ovat

Professorit	Muu henkilökunta	Opiskelijat	
Esa Järvenpää	Maarit Järvenpää	Antti Kurko	ajkurko@cc.jyu.fi
Tero Kilpeläinen	Ville Suomala	Hannele Laine	hanmaria@cc.jyu.fi
Esko Leskinen	Sara Taskinen	Maija Suokas	masuokas@cc.jyu.fi
Antti Penttinen			
Eero Saksman			

Tiedotustilaisuudet opiskelijoille

Matematiikan opinnoista uusille pääaineopiskelijoille 1.9. klo 12.15 salissa MaD202 ja opintojaan jatkaville 5.9. klo 14.15 salissa MaD259.

Tilastotieteen opinnoista uusille pääaineopiskelijoille 1.9. klo 12.15 salissa MaD202 ja opintojaan jatkaville 5.9. klo 10.15 salissa MaD259.

Opettajat

Professorit

Matematiikka

	huone	puhelin	sähköposti
Geiss, Stefan Dr. rer. Nat.	MaD344	260 2735	geiss@maths.jyu.fi
Järvenpää, Esa FT	MaD362	260 2708	esaj@maths.jyu.fi
Kilpeläinen, Tero FT	MaD359	260 2709	terok@maths.jyu.fi
Koskela, Pekka FT	MaD360	260 2706	pkoskela@maths.jyu.fi
Kuusalo, Tapani FT	MaD358	260 2704	kuusalo@maths.jyu.fi
Näkki, Raimo FT	MaD361	260 2707	raimon@maths.jyu.fi
Saksman, Eero FT	MaD307	260 2738	saksman@maths.jyu.fi

Tilastotiede

Eerola, Mervi FT, dos. (mvs.)	MaD324	260 2993	
Lehtonen, Risto FT, dos. (mvs.)	MaD321	260 2988	rlehtone@maths.jyu.fi
Leskinen, Esko FT	MaD322	260 2986	eleskine@maths.jyu.fi
Penttinen, Antti FT (vv)	MaD339	260 2987	penttine@maths.jyu.fi

Lehtorit

Matematiikka

Juutinen, Petri FT, dos. (vv)	MaD306	260 2785	peanju@maths.jyu.fi
Järvenpää, Maarit FT, dos.	MaD370	260 2714	amj@maths.jyu.fi
Kahanpää, Lauri FT (mvs.)	MaD372	260 2716	kahanpaa@maths.jyu.fi
Lehtonen, Ari FT, dos	MaD374	260 2718	lehtonen@maths.jyu.fi
Purmonen, Veikko T. FT, dos.	MaD371	260 2715	purmonen@maths.jyu.fi
Saarimäki, Mikko FT, dos. (avoin yo)	MaD365	260 2711	saarimak@maths.jyu.fi

Tilastotiede

Högmander, Harri FT	MaD330	260 2989	hogmande@maths.jyu.fi
Kankainen, Annaliisa FT	MaD331	260 2982	kankaine@maths.jyu.fi
Nissinen, Kari YTL (1.8.-31.12.2005)	MaD332	260 2983	knissine@maths.jyu.fi

Yliassistentit

Matematiikka

Geiss, Christel Dr.	MaD304	260 2787	chgeiss@maths.jyu.fi
Kurittu, Lassi FT (mvs.)	MaD375	260 2719	lkurittu@maths.jyu.fi
Parkkonen, Jouni FT	MaD363	260 2705	parkkone@maths.jyu.fi
Rajala, Kai FT (vv)	MaD305	260 2786	kirajala@maths.jyu.fi

Tilastotiede

Kärkkäinen, Salme FT (mvs.)	MaD327	260 2984	samk@maths.jyu.fi
Taskinen, Sara FT (vv)	MaD328	260 2991	slahola@maths.jyu.fi

Assistentit, matematiikka

Hokkanen, Veli-Matti FT, dos. (mvs.)	MaD309	260 2784	vmho@maths.jyu.fi
Käenmäki, Antti FT	MaD244	260 2729	antakae@maths.jyu.fi
Kähkönen, Anu FL	MaD344	260 2728	ankrma@maths.jyu.fi
Suomala, Ville FT (vv)	MaD367	2602724	visuomal@maths.jyu.fi
Tuominen, Heli FT	MaD345	260 2734	tuheli@maths.jyu.fi

Dosentit

Matematiikka

Heinonen, Juha FT (Michiganin yliopisto)
 Hokkanen, Veli-Matti FT (JY)
 Högnäs, Göran FT prof. (AA)
 Juutinen, Petri FT (JY)
 Järvenpää, Maarit FT (JY)
 Lehtonen, Ari FT (JY)
 Li, Gongbao PhD (Kiinan Tiedeakatemia)
 Martio, Olli FT, prof. (HY)
 Mattila, Pertti FT, prof. (HY)
 Oikkonen, Juha FT (HY)
 Onninen, Jani FT (Syracusen yliopisto)
 Parkkonen, Jouni FT (JY)
 Pekonen, Osmo FT (JY)
 Purmonen, Veikko T. FT (JY)
 Rajala, Kai FT (JY)
 Saarimäki, Mikko FT (JY)
 Sorjonen, Pekka FT
 Tervo, Jouko FT (KuY)
 Yliinen, Kari FT (TY)

Tilastotiede

Alanen, Erkki FT (Kela, Turun kuntoutustutkimusasema)
 Blåfield, Eero YTT
 Lappi, Juha FT (METLA, Suomenjoen tutkimusasema)
 Lehtonen, Risto FT (Tilastokeskus)
 Liski, Erkki FT (TaY)
 Niemi, Hannu FT (HY)
 Oja, Hannu FT (TaY)
 Teräsvirta, Timo VTT (Tukholman kauppakorkeakoulu)
 Virrantaus, Kirsi-Kanerva TT (TKK)
 Vuorinen, Jouni VTT (Orion, Turku)

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.

Matematiikan alalta valmistuneiden tärkeimpiä työllistäjiä ovat perinteisesti olleet erilaiset oppilaitokset, joskin viime vuosina tietotekniikan kehitys on lisännyt matemaattisen koulutuksen saaneiden kysyntää myös 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 sijoitetaan 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 tutkimus kohdistuu pääosin matemaattiseen analyysiin, erityisesti geometriseen analyysiin, geometriseen mittateoriaan, osittaisdifferentiaaliyhtälöiden teoriaan, potentiaali-teoriaan ja stokastiikkaan.

Matematiikan opetuksen rungon muodostavat luennot. Ne ovat esitelmäsarjoja, joissa esitellään opintojakson teoriaosa. Luennoilla jaetaan viikoittain kotitehtäviä, joita käsitellään laskuharjoituksissa. Ensimmäisen vuoden kurseilla on lisäksi pienryhmäohjauksia, 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. Epäonnistuneekin harjoitustehtävien ratkaisuyritykset edistävät asian oppimista. Erityisen hyödyllisiä ovatkin vaikeat tehtävät, joita ratkottaessa on pakko tutustua perusteellisesti luennoilla esitettyyn asiaan.

Matematiikassa opettettava asia perustuu vahvasti aikaisemmin opettuun, joten luennoilla 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.

Matematiikan kurssin voi suorittaa joko luentokurssiin liittyvillä välikokeilla tai koko kurssin kattavalla loppukokeella. Välikokeisiin saa yleensä hyvityspisteitä aktiivisesta laskuharjoitukseen osallistumisesta. Kurssin sijasta voi tenttiä myös kirjallisuutta, josta sovitaan tentaattorin (kurssin opettajan) kanssa. Pakollisista ja vaihtoehtoisista kurseista järjestetään lukuvuoden aikana 4-5 loppukoetta, joista yksi on kesällä. Erikoiskurssien tenttejä pidetään kahdesti luentosarjan jälkeen.

Luentokurssien lisäksi matematiikan opinnot sisältävät kandidaatin - ja pro gradu -tutkielmat sekä seminaarin. Kandidaatintutkielma 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 kandidaatintutkielmaa 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 koulumatematiikkaa 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 analyyseilla 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 työllisyystilanne 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 määrittävissä 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, robustit ja parametrittomat menetelmät, survey-tutkimuksen menetelmät sekä pitkittäisaineistojen analyysi ja mittaamisen teoria. Oppiaineen luonteen mukaisesti yksikön henkilökunta 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-analysin 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 soveltamistaitoa, 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. Luentokurkseista järjestetään aina luentosarjan päätyttyä 2–3 tenttiä. Lisäksi tilastotieteen opintojaksoja 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 suositeltavaa 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 opettuun, joten luennolla 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 näin vältytään usein epätoivoiselta viime hetken panttäämiseltä tenttipäivän lähestyessä.

Koska tilastotieteilijä voi sijoittaa 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 loppuotista tehdään yhteistyössä tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa.

PERUSTUTKINNOT 2005 - 2006

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 pätevyuden antava filosofian maisterin tutkinto, joka sisältää opettajan pedagogiset opinnot. Opettajan tutkinnon pääaineena on matematiikka.

Uusi kaksiportainen alemman ja ylemmän korkeakoulututkinnon sisältävä tutkintorakenne otetaan käyttöön 1.8.2005. 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. Vanhojen tutkintorakenteiden ja vanhojen tutkintovaatimusten mukaisia tutkintoja voi suorittaa 31.7.2008 saakka. Kaikilla ennen lukuvuotta 2005-2006 opintonsa aloittaneilla opiskelijoilla on oikeus siirtyä suorittamaan tutkinto uusien tutkintovaatimusten mukaisesti. (Vanhat tutkintovaatimukset ja siirtymäsäännökset vanhasta uuteen löytyvät laitoksen [www-sivuilta](http://www.math.jyu.fi/opiskelu/) <http://www.math.jyu.fi/opiskelu/>).

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

Opiskelijat, jotka suorittavat tutkinnon vanhan tutkintoasetuksen mukaan noudattavat vanhoja tutkintovaatimuksia matematiikan opinnoissaan.

MATEMATIIKKA

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Pääaineen opinnot	Väh. 80 op
Perus- ja aineopinnot sisältäen Kandidaatintutkielman (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	
Lisäksi on suoritettava vapaasti valittavia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus 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	Matematiikka, aineenopettaja- linjalla
Pääaineen syventävät opinnot	Väh. 90 op	Väh. 60 op
Syventävät opinnot sisältäen pro gradu –tutkielman ja kypsyysnäytteen	30 op	20 op
Sivuaineiden opinnot sekä valinnaiset opinnot		
Opettajan pedagogiset opinnot 60 op (osa mahd. LuK - tutk.)		X
Vähintään perus- ja aineopintokokonaisuus sivuaineessa 60 op (näistä osa saa sisältyä LuK-tutk.)	X	X
Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 (12 op)		X
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) (1 op)	X	X
Valinnaiset opinnot		
Lisäksi on suoritettava vapaasti valittavia opintoja siten, että opintojen kokonaislaajuus on 120 opintopistettä.		

Sivuaineet

Matematiikka 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 opinto- neuvojen, puoleen.

Aineenopettajalinjalla 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 vaadittavan pedagogisten opintojen aineopintokokonaisuuden.

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 opintokokonaisuudet

Matematiikan johdantokurssit

Perus-, aine- ja syventävien opintojen lisäksi laitos järjestää seuraavat matematiikan johdantokurssit, joihin kaikki Jyväskylän yliopiston opiskelijat voivat osallistua.

MATY010 Matematiikan propedeuttinen 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, vastaavansisältöisten kurssien suorituksilla. Korvaushakemukset käsittelee matematiikan opintoneuvoja. Hakemukseen tulee liittää mahdollisimman tarkat tiedot suoritetuista opinnoista (kurssin suorituspaikka ja -aika, suoritustapa, kurssin laajuus, arvolause ja sisältökuvaus).

Matematiikka pääaineena

Kandidaatin tutkinto

Matematiikan pääaineen opinnot voi suorittaa kandidaatin tutkinnossa kahden eri vaihtoehdon mukaan (matematiikka ja matematiikan aineenopettajalinja). Matematiikan aineenopettajalinjan mukaisesti opiskelevat suorittavat sivuaineenaan kasvatustieteen pedagogiset perusopinnot 25 op.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Matematiikka pääaineena, vähintään 80 op

<i>Pakolliset opintojaksot:</i>	op
MATA100 Johdatus matematiikkaan	3
MATA111 Analyysi 1	7
MATA112 Analyysi 2	9
MATA113 Analyysi 3	4
MATA114 Differentiaaliyhtälöt	3
MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2	6
MATA130 Euklidiset avaruudet	5
MATA220 Algebra	7
MATA211 Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212 Integraalilaskenta 1	4
MATA213 Differentiaalilaskenta 2	4
MATA900 Kandidaatintutkielma	6
Valinnaisia MATAx_{xx} opintoja vähintään ¹⁾	12

1)Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään MATAx_{xx} ja MATS_{xxx} –kurssit sekä Todennäköisyyslaskenta. Muista valinnaisista opinnoista sovitaan HOPS:ssa.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Matematiikka pääaineena, matem. Aineenopettajalinja, vähintään 80 op

<i>Pakolliset opintojaksot:</i>	op
MATA100 Johdatus matematiikkaan	3
MATA111 Analyysi 1	7
MATA112 Analyysi 2	9
MATA113 Analyysi 3	4
MATA114 Differentiaaliyhtälöt	3
MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2	6
MATA130 Euklidiset avaruudet	5
MATA211 Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212 Integraalilaskenta 1	4
MATA910 LuK-seminaari	3
MATA900 Kandidaatintutkielma	6
Valinnaisia opintoja vähintään ¹⁾	20

1)Valinnaisiksi opinnoiksi hyväksytään MAT09_{xx} –kurssit (LuK -tutkintoon korkeintaan 20 opintopistettä) ja MATAx_{xx} ja MATS_{xxx} –kurssit sekä Todennäköisyyslaskenta. Muista valinnaisista opinnoista sovitaan HOPS:ssa.

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).

Matematiikka, stokastiikka

Stokastiikan valitessaan opiskelija perehtyy stokastiikan perusteisiin: todennäköisyysteoriaan ja stokastisten prosessien moderniin teoriaan. Stokastisia menetelmiä käytetään mm. finanssimatematiikassa ja vakuutusmatematiikassa, matemaattisessa 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. Stokastiikan linjalta on myös mahdollisuus jatkaa tutkijankoulutukseen.

Matematiikka, aineenopettajakoulutus

Matematiikan aineenopettajakoulutuksessa syventävien opintojen kokonaisuus yhdessä pedagogisten opintojen ja sivuaineopintojen kanssa antaa laaja-alaisen opettajan pätevyyden. Osa suoritettavista matematiikan kursseista on erityisesti opettajaksi aikoville suunnattuja.

Maisterin tutkinto (120 op)

Maisteriopinnot ovat laajuudeltaan vähintään 120 opintopistettä, joista aineenopettajalinjalla vähintään 60 opintopistettä ja muilla vähintään 90 opintopistettä tulee olla pääaineen syventäviä opintoja.

Pakolliset opintojaksot

Matematiikka pääaineena, vähintään 90 op

	op	
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	20
MATS900	Pro gradu-tutkielma	30

Matematiikka, stokastiikka, vähintään 90 op

	op	
MATS110	Mitta- ja integraaliteoria 1&2	9
MATS121	Kompleksianalyysi 1	6
MATA261	Todennäköisyysteoria 1	5
MATS261	Todennäköisyysteoria 2	9
MATA271	Stokastiset mallit <i>tai</i>	5
MATA272	Rahoitusteorian stokastiset mallit	5
MATS251	Stokastiset prosessit	9
MATS910	Seminaari	6
	Valinnaisia syventäviä (MATSxxx) opintoja vähintään ¹⁾	11
MATS900	Pro gradu-tutkielma	30

¹⁾ Valinnaiseksi kurssiksi hyväksytään toinen vaihtoehtoisista MATA271/MATA272 kurseista.

Matematiikka, aineenopettajakoulutus, vähintään 60 op

	op	
MATS121	Kompleksianalyysi 1	6
MATA220	Algebra	7
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	5
	Valinnaisia MATSxxx tai MATAxxx opintoja vähintään ¹⁾	22
MATS900	Pro gradu -tutkielma	20

¹⁾ Valinnaiseksi kurseiksi hyväksytään enintään 17 op MATAxxx opintoja.

Valinnaiset opintojaksot

Opintoneuvoja ylläpitää ohjeellista listaa valinnaisiksi opinnoiksi kelpaavista kurseista; lista on nähtävänä laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

Eri linjojen opiskelijoille suositellaan esimerkiksi seuraavia matematiikan valinnaisia kursseja kandidaatin ja maisterin tutkintoihin

Matematiikka pääaineena

		op
MATA214	Integraalilaskenta 2	4
MATA230	Geometria	6
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6
MATS212	Topologia 2	4
MATS311	Reaalianalyysi	9

Matematiikka, aineenopettajakoulutus (opettajankoulutukseen suoravalitut)

		op
	MAT09xx-opintoja	
MATA140	Johdatus diskreettiin matematiikkaan	5
MATA230	Geometria	6
MATS111	Mitta- ja integraaliteoria 1	5
MATS140	Matematiikan historia	5
MATS211	Topologia 1	5
MATS910	Opettajalinjan matematiikan seminaari	6

Matematiikka, aineenopettajakoulutus (opettajaksi aikovat)

		op
MATA140	Johdatus diskreettiin matematiikkaan	5
MATA230	Geometria	6
MATA214	Integraalilaskenta 2	4
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6
MATS111	Mitta- ja integraaliteoria 1	5
MATS140	Matematiikan historia	5
MATS211	Topologia 1	5
MATS910	Opettajalinjan matematiikan seminaari	6

Matematiikka, stokastiikka

		op
MATS122	Kompleksianalyysi 2	4
MATS220	Funktionaalianalyysi	10
MATS311	Reaalianalyysi	9

Matematiikka sivuaineena

Matematiikkaa sivuaineena opiskelevat voivat suorittaa matematiikan perusopinnot kahdella vaihtoehtoisella tavalla. Vaihtoehtoa A suositellaan niille, jotka aikovat jatkaa matematiikan opintoja ja suorittaa matematiikan aineopintokokonaisuuden (teoreettisemmin suuntautunut vaihtoehto). Myös vaihtoehdon B kautta voi jatkaa aineopintoihin, mutta se ei tarjoa yhtä vankkaa teorian ymmärrystä.

Matematiikan opinnot sivuaineopiskelijoille

Matematiikka sivuaineena, perusopinnot 25 op

Vaihtoehto A¹⁾		op
MATA111	Analyyysi 1	7
MATA112	Analyyysi 2	9
MATA121	Lineaarinen algebra ja geometria 1	6

Yksi opintojakso seuraavista:

MATA113	Analyyysi 3	4
MATA114	Differentiaaliyhtälöt	3
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
HOPS:n mukaan muu vastaava kurssi		3

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	5
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6
HOPS:n mukaan muu vastaava kurssi		

Yhteensä vähintään 25

Matematiikka sivuaineena, perus- ja aineopinnot 60 op

Vaihtoehto A¹⁾		op
MATA100	Johdatus matematiikkaan	3
MATA111	Analyysi 1	7
MATA112	Analyysi 2	9
MATA121	Lineaarinen algebra ja geometria 1	6
MATA113	Analyysi 3	4
<i>Vähintään 11 op seuraavista:</i>		
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA220	Algebra	7
Valinnaisia aineopintoja (MATAxxx) HOPS:n mukaan vähintään		20
Yhteensä vähintään		60

1) Syventäviin opintoihin jatkaville suositellaan tässä vaihtoehdossa samanlaista kokonaisuutta kuin matematiikan pääaineopiskelijoilla -kuitenkin laajuudeltaan 60 op ja ilman Kandidaatintutkielmaa.

Vaihtoehto B		op
MATP151	Approbatur 1	4+4
MATP161	Approbatur 2	5+5
MATP170	Approbatur 3	5
MATA111	Analyysi 1	7
<i>Vähintään 11 op seuraavista:</i>		
MATA130	Euklidiset avaruudet	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA220	Algebra	7
Valinnaisia aineopintoja (MATAxxx) HOPS:n mukaan vähintään ²⁾		19
Yhteensä vähintään		60

²⁾ Mukana voi olla Symbolinen laskenta

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 opettajalinjan maisteritutkintoa, mutta sitä suositellaan heille.

²⁾ Valinnaiseksi opintojaksoksi käyvät myös Differentiaalilaskenta 2 ja/tai Integraalilaskenta 2, ellei niitä ole sisällytetty aineopintokokonaisuuteen.

Valinnaiset opintojaksot

Opintoneuvoja ylläpitää ohjeellista listaa matematiikan valinnaisista kursseista, lista on nähtävänä laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

Sivuaineopiskelijoille suositellaan esimerkiksi seuraavia matematiikan valinnaisia kursseja

<i>Matematiikka sivuaineena/opettajaksi aikovat</i>	op
MATA112 Analyysi 2	9
MATA230 Geometria	6
TILA120 Todennäköisyyslaskenta A	6
MATA114 Differentiaaliyhtälöt	3
MATA220 Algebra	7

Matematiikka sivuaineena/vaihtoehto A:n kautta aloittaneet

	op
MATA113 Analyysi 3	4
MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2	6
MATA130 Euklidiset avaruudet	5
MATA211 Differentiaalilaskenta 1	4
MATA212 Integraalilaskenta 1	4
MATA220 Algebra	7
<i>Erityisesti luonnontieteilijöille suositellaan:</i>	
MATA114 Differentiaaliyhtälöt	3
MATA213 Differentiaalilaskenta 2	4
MATA214 Integraalilaskenta 2	4

Matematiikka sivuaineena/vaihtoehto B:n kautta aloittaneet

		op
MATA130	Euklidiset avaruudet <i>Luonnontieteilijöille ja tieteellisen laskennan opiskelijoille suositellaan seuraavia kursseja:</i>	5
MATA211	Differentiaalilaskenta 1	4
MATA213	Differentiaalilaskenta 2	4
MATA212	Integraalilaskenta 1	4
MATA214	Integraalilaskenta 2 <i>Tietotekniikan opiskelijoille suositellaan seuraavia kursseja:</i>	4
MATA122	Lineaarinen algebra ja geometria 2	6
MATA140	Johdatus diskreettiin matematiikkaan	5
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. Hakemukseen tulee liittää mahdollisimman tarkat tiedot suoritetuista opinnoista (kurssin suorituspaikka ja -aika, suoritustapa, kurssin laajuus, arvolause ja sisältökuvaus).

Matematiikan ja tilastotieteen opintojen arvostelu ja opintokokonaisuuksien merkintä

Opintojen arvostelu

Matematiikan ja tilastotieteen opintojaksot arvostellaan käyttäen asteikkoa 1-5 tai merkinnällä hyväksyty.

Keskiaarvoja 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

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*.

Merkinnät opintokokonaisuuksista

Ennen tutkinnon hakemista on opintosuoritusrekisteriin merkittävä, mitkä opintojaksot sisältyvät suoritettuun matematiikan opintokokonaisuuteen ja kokonaisuuden arvolause.

Matematiikan opintokokonaisuuksien loppuarvostelusta vastaavat seuraavat opettajat:

<i>perusopinnot</i>	lehtori Veikko T. Purmonen
<i>aineopinnot</i>	professori Tapani Kuusalo
<i>syventävät opinnot</i>	
matematiikka	professori Tero Kilpeläinen
mat., aineenopettajakoul.	professori Pekka Koskela,
matematiikka, stokastiikka	professori Stefan Geiss,

Tilastotieteen opintokokonaisuuksien loppuarvostelusta vastaavat seuraavat:

<i>perusopinnot</i>	amanuenssi Sari Eronen
<i>aineopinnot</i>	lehtori Annaliisa Kankainen
<i>syventävät opinnot</i>	professori Esko Leskinen

Pintojen ajoitus matematiikassa

Ohjatun opetuksen lisäksi opiskelijan on varattava riittävästi aikaa asioiden itsenäiseen opetteluun ja tehtävien ratkomiseen. Yleisin virhe pintojen suunnittelussa on liian raskas ohjelma. *Yhtä luento- tai laskuharjoitustuntia kohti tulisi tehdä vähintään tunti kotityötä.* Parkyymmentä viikkotuntia ohjattua opetusta riittää hyvin työllistämään ensimmäisen vuoden opiskelijan täysipäiväisesti. Seuraavana on pintojen ajoitusehdotuksia matematiikkaa opiskeleville.

Uusi lukukausijärjestelmä:

Syyslukukausi 2005 1. jakso (S1): 1.9. – 21.10. 2. jakso (S2): 24.10 – 20.12.

Kevätlukukausi 2006 1. jakso (K1): 9.1. – 10.3. 2. jakso (K2): 13.3. – 19.5.

Pääsiäisloma 13. – 19.4.2006

Kesälukukausi 2006: 22.5. – 31.8.2006

Matematiikka (ripeä tahti)

1. vuosi, syksy

Johdatus matematiikkaan (S1)

Analyysi 1 (S1-S2)

Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)

Sivuaineopintoja (tietotekniikka ja/tai

tilastotiede esim. Tilastotieteen pk 1)

Kieliopintoja

2. vuosi, syksy

Differentiaalilaskenta 1 (S1)

Integraalilaskenta 1 (S2)

Analyysi 3 (S1)

Differentiaaliyhtälöt (S2)

Valinnainen matematiikan kurssi

Sivuaineopintoja

3. vuosi, syksy

Kandidaatintutkielma

Mitta- ja integraaliteoria (S1-S2)

Topologia 1 (S1-S2)

Sivuaineopintoja

4. vuosi, syksy

Reaalianalyysi (S1-S2)

Erikoiskurssi (S1-S2)

Pro gradu –tutkielma (S1-S2)

Sivuaineopintoja

5. vuosi, syksy

Sivuaineopintoja

1.vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-K2)

Euklidiset avaruudet (K1-K2)

Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)

Sivuaineopintoja

2. vuosi, kevät

Differentiaalilaskenta 2 (K1)

Integraalilaskenta 2 (K2)

Algebra (K1-K2)

Valinnainen matematiikan kurssi

Sivuaineopintoja

3. vuosi, kevät

Kompleksianalyysi (K1-K2)

Funktionaalianalyysi (K1-K2)

Seminaari (K1-2)

Sivuaineopintoja

4. vuosi, kevät

Pro gradu –tutkielma (K1-K2)

Sivuaineopintoja

5. vuosi, kevät

Sivuaineopintoja

Matematiikka (verkkainen tahti)*1. vuosi, syksy*

Johdatus matematiikkaan (S1)
 Analyysi 1 (S1-S2)
 Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)
 Sivuvaineopintoja (tietotekniikka ja/tai tilastotiede esim. Tilastotieteen pk 1)
 Kielio-pintoja

2. vuosi, syksy

Differentiaalilaskenta 1 (S1)
 Integraalilaskenta 1 (S2)
 Analyysi 3 (S1)
 Differentiaaliyhtälöt (S2)
 Valinnainen matematiikan kurssi
 Sivuvaineopintoja

3. vuosi, syksy

Kandidaatintutkielma
 Valinnainen matematiikan kurssi
 Sivuvaineopintoja

4. vuosi, syksy

Mitta- ja integraaliteoria (S1-S2)
 Topologia 1 (S1-S2)
 Sivuvaineopintoja

5. vuosi, syksy

Reaalianalyysi (S1-S2)
 Erikoiskurssi (S1-S2)
 Pro gradu –tutkielma (S1-S2)

1. vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-K2)
 Euklidiset avaruudet (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

2. vuosi, kevät

Differentiaalilaskenta 2 (K2)
 Integraalilaskenta 2 (K2)
 Algebra (K1-K2)
 Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

3. vuosi, kevät

Kompleksianalyysi (K1-K2)
 Valinnainen matematiikan kurssi
 Sivuvaineopintoja

4. vuosi, kevät

Funktionaalianalyysi (K1-K2)
 Seminaari (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

5. vuosi, kevät

Pro gradu –tutkielma (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

Matematiikka, stokastiikka*1. vuosi, syksy*

Johdatus matematiikkaan (S1)
 Analyysi 1 (S1-S2)
 Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)
 Sivuvaineopintoja (tietotekniikka ja/tai tilastotiede esim. Tilastotieteen pk 1)
 Kielio-pintoja

2. vuosi, syksy

Differentiaalilaskenta 1 (S1)
 Integraalilaskenta 1 (S2)
 Analyysi 3 (S1)
 Differentiaaliyhtälöt (S2)
 Sivuvaineopintoja

3. vuosi, syksy

Kandidaatintutkielma
 Mitta- ja integraaliteoria (S1-S2)
 Stokastiset mallit/Rahoitusteor. stok. mallit
 Sivuvaineopintoja

4. vuosi, syksy

Todennäköisyysteoria 2
 Erikoiskurssi (S1-S2)
 Pro gradu –tutkielma (S1-S2)
 Sivuvaineopintoja

5. vuosi, syksy

Sivuvaineopintoja

1. vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-2)
 Euklidiset avaruudet (K1-K2)
 Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

2. vuosi, kevät

Differentiaalilaskenta 2 (K2)
 Algebra
 Todennäköisyysteoria 1
 Valinnainen matematiikan kurssi
 Sivuvaineopintoja

3. vuosi, kevät

Kompleksianalyysi 1(K1-K2)
 Stokastiset prosessit
 Seminaari
 Sivuvaineopintoja

4. vuosi, kevät

Seminaari (K1-K2)
 Pro gradu –tutkielma (K1-K2)
 Sivuvaineopintoja

5. vuosi, kevät

Sivuvaineopintoja

Matematiikka, aineenopettajankoulutus (suoravalitut)

(Matematiikan opinnot voi suorittaa myös muiden linjojen mukaisesti)

Esimerkissä on pääaineena matematiikka ja toisena opetettavana aineena fysiikka.

1. vuosi, syksy

Johdatus matematiikkaan (S1)
 Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)
 Joukot ja alkeisfunktiot (S1-S2)
 Kasvatustieteen pedagogisia perusopintoja
 Fysiikka I-II
 Tilastotiedettä/ Kielopintoja

2. vuosi, syksy

Analyysi 1 (S1-S2)
 Johd. disk. mat. (S1)
 Lukualueet (S2)
 Fysiikka VI
 Sivuaineopintoja/fysiikan aineopintoja

3. vuosi, syksy

Analyysi 3 (S1)
 Differentiaaliyhtälöt (S2)
 Differentiaalilaskenta 1 (S1)
 Integraalilaskenta 1 (S2)
 Todennäköisyyslaskenta A (S1)
 sivuaineopintoja

4. vuosi, syksy

Mitta- ja integraaliteoria 1 (S1-S2)
 Geometria/Matematiikan historia (S1-S2)
 Opettajan pedagogiset aineopinnot

5. vuosi, syksy

Pro gradu-tutkielma (S1-S2)
 Sivuaineopintoja

1. vuosi, kevät

Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)
 Lukuteorian alkeet (K1)
 Euklidinen tasogeometria (K2)
 Kasvatustieteen pedagogisia perusopintoja
 Fysiikka III

2. vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-K2)
 Euklidiset avaruudet (K1-K2)
 Fysiikka IV-V
 Sivuaineopintoja

3. vuosi, kevät

Kandidaatintutkielma (K1-K2)
 LuK –seminaari (K1-K2)
 Algebra (K1-K2)
 Sivuaineopintoja

4. vuosi, kevät

Kompleksianalyysi 1 (K1-2)
 Seminaari (K1-K2)
 Pro gradu –tutkielma (K2)
 Opettajan pedagogiset aineopinnot

5. vuosi, kevät

Sivuaineopintoja

Matematiikka sivuaineena, ripeä tahti**1. vuosi, syksy**

Johdatus matematiikkaan (S1)
 Analyysi 1 (S1-S2)

2. vuosi, syksy

Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)

3. vuosi, syksy

Analyysi 3 (S1)
 Differentiaaliyhtälöt (S2)
 Todennäköisyyslaskenta A (S1)

4. vuosi, syksy

Differentiaalilaskenta 1 (S1)
 Integraalilaskenta 1 (S2)

1. vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-K2)

2. vuosi, kevät

Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)
 Euklidiset avaruudet (K1-K2)

3. vuosi, kevät

Algebra (K1-K2)
 Valinnainen matematiikan kurssi

4. vuosi, kevät

Differentiaalilaskenta 2 (K1)
 Integraalilaskenta 2 (K2)

Matematiikka sivuaineena, verkkainen tahti*1. vuosi, syksy*Johdatus matematiikkaan
Lin. alg. ja geom. 1 (S1-S2)*2. vuosi, syksy*

Analyysi 1 (S1-S2)

*3. vuosi, syksy*Johd. disk. matematiikkaan (S1)
Valinnainen matematiikan kurssi (S2)*4. vuosi, syksy*Analyysi 3 (S1)
Differensiaalilaskenta (S2)*1. vuosi, kevät*

Lin. alg. ja geom. 2 (K1-K2)

2. vuosi, kevät

Analyysi 2 (K1-K2)

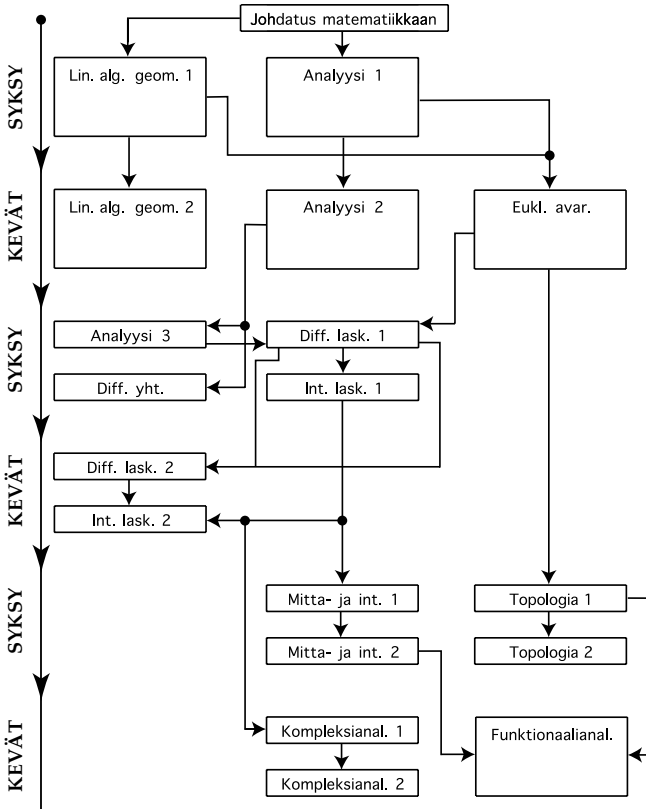
3. vuosi, kevät

Euklidiset avaruudet (K1-K2)

*4. vuosi, kevät*Algebra (K1-K2)
Valinnainen matematiikan kurssi (K2)**Matematiikka sivuaineena, vaihtoehto B pohjana***1. vuosi, syksy*Johdatus matematiikkaan (S1)
Approbatur 1A (S1)
Approbatur 1B (S2)*2. vuosi, syksy*Analyysi 1 (S1-S2)
Symbolinen laskenta (S2)*3. vuosi, syksy*Differensiaalilaskenta 1 (S1)
Integraalilaskenta 1 (S2)
Todennäköisyyslaskenta A (S1)*1. vuosi, kevät*Approbatur 2A (K1)
Approbatur 2B (K2)*2. vuosi, kevät*Approbatur 3 (K1-K2)
Euklidiset avaruudet (K1-K2)*3. vuosi, kevät*Algebra (K1-K2)
Valinnainen matematiikan kurssi

Matematiikan kurssien väliset riippuvuudet

Tässä kaaviossa esitetään keskeisimpien analyysin kurssien väliset riippuvuudet. Tarkemmat tiedot kurssikuvausten yhteydessä.



TILASTOTIEDE

Tilastotiedettä pääaineenaan opiskeleva suorittaa tutkinnon luonnontieteiden kandidaatin tai filosofian maisterin tutkintovaatimusten mukaisesti.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Pääaineen opinnot	90 op
Aineopintokokonaisuus	
<ul style="list-style-type: none"> • sisältää Kandidaatintutkielman (6 op) <i>ja</i> • LuK-seminaarin (3 op) 	
Kypsyysnäyte	
Sivuaineiden opinnot	50-60 op
<ul style="list-style-type: none"> • 2 perusopintokokonaisuutta (2x25 op) • <i>tai</i> 1 aineopintokokonaisuus (60 op) 	
Pakolliset	
<ul style="list-style-type: none"> • Matematiikan perusopinnot (25 op) • Ohjelmointi 1 	
Kieli- ja viestintäopinnot	6 op
Äidinkieli	
Toinen kotimainen kieli	
Ensimmäinen vieras kieli	
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)	1 op
Vapaasti valittavat opinnot	22-33 op

Filosofian maisterin tutkinto 120 op

Pääaineen opinnot	80 op
Syventävät opinnot (50 op)	
Pro gradu –tutkielma (30 op)	
Kypsyysnäyte	
Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS)	1 op
Sivuaineiden opinnot ja muut valinnaiset opinnot	39 op

Tilastotieteen pääaineopiskelijalle on matematiikan perusopintokokonaisuus pakollinen (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, Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen, Tietokannat ja tiedonhallinta.

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 rakentuu.

Tilastotieteen aineopintoihin kuuluvat pakollisina tilastotieteen peruskurssit, peruskurssien loppuyö, teoreettisen tilastotieteen opintojaksot, yleisimpien tilastollisten tietokoneohjelmistojen (R, SAS, SPSS) kurssit sekä tilastotieteen LuK-seminaari ja kandidaatintutkielma. LuK-seminaarin voi korvata Tilastotieteen historia –seminaarilla. Tilastotieteen aineopintojen teoreettiset kurssit edellyttävät matematiikan perusopintoja ja ohjelmointikursseja, minkä vuoksi ko. edeltävät opinnot tulee suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuotena. Kursseja voi suorittaa myös kirjatentteinä, jolloin tentittävästä materiaalista on sovittava kurssista vastaavan tentaattorin kanssa.

Kandidaatin tutkinto (180 op)

Tilastotieteen pääaineopinnot vähintään 90 op

Pakolliset opintojaksot:		op	ov	ajoitus
TILP100	Johdatus tilastotieteeseen	3	2	1. sl
TILP250	Tilastotieteen peruskurssi 1	6	3	1. sl
TILP260	Tilastotieteen peruskurssi 2	6	3	1. kl
TILP350	SPSS-kurssi	2	1	1. kl
TILP360	Peruskurssien loppuyö	3	2	1. kl
TILA410	R-ohjelmointi	2	1	1. kl
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A	6	3	2. sl
TILA130	Todennäköisyyslaskenta B	4	2	2. sl
TILA140	Matemaattinen tilastotiede 1	8	5	2. kl
TILA420	SAS-kurssi	2	1	2. kl
TILA220	Aikasarja-analyysi	6	3	2-3 lv
TILA240	Monimuuttujamenetelmät	6	3	2-3 lv
TILA260	Otantamenetelmät	5	3	2-3 lv
TILA310	Johdatus tilastolliseen mallintamiseen	8	4	3. sl
TILA360	Tilastotieteen ja todennäköisyyslaskennan historia –seminaari tai	3	*)	3. kl
TILA370	LuK-seminaari	3	*)	3. kl
TILA380	Kandidaatintutkielma	6	*)	3. kl

Valinnaiset opintojaksot		14 op	ov	2-3 lv
TILP450	Tilastomenetelmien jatkokurssi	9	5	
TILA640	Suunniteltujen kokeiden tilastomenetelmät	4	2	
TILA660	Johdatus paikkatiedon analyysiin	5	3	
TILA680	Parametrittomat ja robustit menetelmät 1	6	3	
TILA480	Tilastollinen tietojenkäsittely	6	3	
MATA261	Todennäköisyysteoria 1	5	3	
MATA271	Stokastiset mallit	5	3	
MATA272	Rahoitusteorian stokastisia malleja	5	3	

Valinnaiseksi kurssiksi voidaan sisällyttää myös joku muu tilastotieteen, matematiikan ja tietotekniikan kurssi, josta on sovittava ennakoon aineopintokokonaisuudesta vastaavan tentaattorin kanssa.

*) Ne opiskelijat jotka suorittavat opintojaan vanhan tutkintojärjestelmän mukaisesti sopivat Cum laude -seminaarin ja Cum laude approbatur harjoitustyön (vastaa LuK-

seminaaria ja LuK –tutkielmaa) suorittamisesta seminaarin vetäjän kanssa. Vanhat tutkintovaatimukset löytyvät laitoksen www-sivuilta <http://www.stat.jyu.fi/>.

Maisterin tutkinto

Tilastotieteen maisteriopinnoissa toisaalta syvennetään aineopintojen tietoja ja annetaan sekä teoreettisia että soveltamisvalmiuksia tilastolliseen mallintamiseen ja toisaalta erikoistutaan johonkin tilastotieteen osa-alueeseen.

Maisteriopinnot sisältävät kandidaatin opintojen lisäksi

- syventäviä pääaineopintoja vähintään 80 op
- HOPS (henkilökohtainen opintosuunnitelma) 1 op
- sivuaine- ja muita valinnaisia opintoja vähintään 39 op.

Pääaineopinnoissa suuntaudutaan johonkin tilastotieteen alaan (esimerkkeinä data-analyysi, biostatistiikka ja ympäristötilastotiede, matemaattinen tilastotiede). Suuntautumisvaihtoehdosta ja siihen sisältyvistä kursseista sovitaan maisteriopintoihin kuuluvan henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) yhteydessä.

Sivuaine- ja muut valinnaiset opinnot (39 op) voi valita vapaasti.

Tilastotieteen jatko-opintoja suunnittelevalle suositellaan matematiikan aineopintokokonaisuuden lisäksi matematiikan laudaturin mitta- ja integraaliteorian kursseja.

Tilastotieteen pääaineopinnot (80 op)

	op
Syventävä tilastotieteen suuntautumisvaihtoehto	44
TILS710 Pro gradu-seminaari	6
TILS720 Pro gradu -tutkielma	30
TILS730 Kypsyysnäyte	0

Tilastotieteen pääaineopiskelija voi maisteriopinnoissaan suuntautua johonkin erikoisalaan laitoksen opetusohjelman tarjoamissa rajoissa (suuntautumisvaihtoehto).

Laitoksen opetus tukee **biostatistiikan ja ympäristötilastotieteen, data-analyysin ja teoreettisen tilastotieteen opintokokonaisuuksien** opiskelua. Nämä kokonaisuudet koostuvat yleisestä tilastotieteen teorian syventävästä osasta ja valinnaisista syventävien opintojen kursseista. Erikoistuminen perustuu kurssivalintaan ja loppuyön aihevalintaan sekä myös sivuaineopintojen valintaan.

Biostatistiikan ja ympäristötilastotieteen opintokokonaisuus antaa perusvalmiuksia biotieteiden, epidemiologian ja lääketieteen tutkimukseen liittyviin aineistoanalyysiin. Sopivalla kurssivalikoimalla opiskelija voi erikoistua biostatistiikan erityismenetelmiin yleisemminkin. Työtehtäviä on tutkimuslaitoksissa ja yliopistoissa, hallinnossa ja virallisessa tilastotoimessa sekä myös teollisuudessa ja vakuutus toiminnassa.

Data-analyysi on laitoksellamme uusi koulutuksen suuntautumisala, jossa korostetaan suurten ja mahdollisesti epästandardien tietoaineistojen kuten automaattisten mittaustulosten, rekisteriaineistojen ja digitaalisten kuva-aineistojen analysointia. Alan erityispiirteenä on tietojenkäsittelyn ja ohjelmistojen tarjoamien mahdollisuuksien tehokas hyväksikäyttö. Työtehtävät ovat monipuoliset ja voivat liittyä useiden eri tutkimusalojen erityisongelmiin sekä myös tilastotoimen ja teollisuuden aineistoanalyysiin.

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.

Seuraavassa on esimerkkejä sopivista kurssiyhdistelmistä/ tilastotieteen linjavaihtoehdoista.

Biostatistiikka ja ympäristötilastotiede

		44 op	ov
TILS140	Matemaattinen tilastotiede 2 <i>tai</i>		
TILS110	Bayes-tilastotiede	8	4
TILS210	Elinaikamallit	6	3
TILS220	Epidemiologian tilastolliset menetelmät	4	2
TILS230	Sekamallit	6	3
TILS240	Äärimmäisten arvojen teoria	4	2
Sovittavia opintojaksoja		16	

Data-analyysi

		44 op	ov
TILS110	Bayes-tilastotiede	8	4
TILS310	Empiiriset ja laskennallisesti intensiiviset men.	8	4
TILS320	Tilastollinen data-analyysi	8	4
Sovittavia opintojaksoja		20	

Teoreettinen tilastotiede

		44 op	ov
TILS110	Bayes-tilastotiede	8	4
TILS140	Matemaattinen tilastotiede 2	8	4
TILS480	Parametrittomat ja robustit menetelmät 2	8	4
Sovittavia opintojaksoja		20	

Sovittavia opintojaksoja edellisten lisäksi

		op	ov
TILS600	Spatiaalinen data-analyysi	4	2
TILS610	Pistekuvioiden tilastollinen analyysi	4	2
TILS620	Aikasarja-analyysin jatkokurssi	4	2
TILS630	Ekonometria	4	2
TILS640	Lineaariset moniyhtälömallit	4	2
TILS650	LISREL-mallit	4-6	2-3
TILS660	Otantateoria	5	3
TILS670	Demometria	4-6	2-3
TILS680	Data ja informaatioteoria	6	3
TILS690	Harjoittelu	5	2-3
TILS691	Opetusharjoittelu	4	2
MATS251	Stokastiset prosessit	9	5
MATS261	Todennäköisyysteoria 2	9	5
MATS351	Stokastiset differentiaaliyhtälöt		

Tai muu soveltuva kurssi

Laitoksen opintojaksotarjonnasta voidaan haluttaessa koota myös esimerkiksi ekonometriaan ja taloustieteellisiin sovelluksiin tai viralliseen tilastotoimeen suuntautuvia kurssiyhdistelmiä. Näistä sovitaan henkilökohtaisen opintosuunnitelman yhteydessä.

Tilastotiede sivuaineena

Tilastotieteen perusopintokokonaisuus vähintään 25 op (15 ov)

Tilastotieteen perusopinnot on tarkoitettu niille, jotka eivät aio tehdä laajempia tilastotieteen opintoja.

Vaihtoehto A		25 op	15 ov
TILP100	Johdatus tilastotieteeseen	3	2
TILP250	Tilastotieteen peruskurssi 1	6	3
TILP260	Tilastotieteen peruskurssi 2	6	3
TILP350	SPSS-kurssi	2	1
<i>Valinnaisia opintoja vähintään 8 op (6 ov)¹⁾</i>		8	6

esim. TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi (9 op, 5 ov) ja/tai joku TILAxix – kurssi.

1) Valinnaiseksi kurssiksi ei käy Tilastomenetelmien peruskurssi. Lisätietoja amanuussilta.

Vaihtoehto B		25 op	15 ov
TILP100	Johdatus tilastotieteeseen	3	2
TILP150	Tilastomenetelmien peruskurssi	6	4
TILP350	SPSS-kurssi	2	1
<i>Valinnaisia opintoja vähintään 14 op (8 ov)¹⁾²⁾</i>		14	8

Esim. TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi (9 op, 5 ov) ja/tai joku TILAxix – kurssi.

1) Valinnaiseksi kurssiksi ei käy Tilastotieteen peruskurssi 1 tai 2. Lisätietoja amanuussilta.

Tilastotieteen aineopintokokonaisuus (60 op) (35 ov)

A) Sama kuin tilastotieteen pääaineopiskelijoilla. Vaaditaan tilastotieteen syventäviin opintoihin. B) Metodinen aineopintokokonaisuus kts. <http://www.stat.jyu.fi/>

Tilastotieteen syventävät opinnot (80 op) (75 ov)

Sama kuin tilastotieteen pääaineopiskelijoilla.

Tilastotieteen perusopinnoista sivuaineopiskelijoille.

Tilastotieteen peruskurssi 1 ja Tilastotieteen peruskurssi 2 muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jota suositellaan matematiikan opiskelijoille ja niille sivuaineopiskelijoille, jotka aikovat tehdä tilastotieteen aineopintokokonaisuuden.

Tilastomenetelmien peruskurssi on tarkoitettu niille sivuaineopiskelijoille jotka suorittavat tilastotieteen perusopinnot.

SPSS-kurssille osallistuminen edellyttää, että TILP250 ja TILP260 –kurssit tai TILP150-kurssi 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.

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 tilastotieteeseen (TILP100) ja Tilastomenetelmien jatkokurssia (TILP450) **ei voi korvata** muiden yliopistojen/oppilaitosten suorituksilla.

Korvaavuushakemuslomake löytyy [www-sivulta http://www.stat.jyu.fi/korvaavuus.html](http://www.stat.jyu.fi/korvaavuus.html)

Lisätietoja amaanuensi Sari Eroselta, she@maths.jyu.fi, puh. 260 2992

MATEMATIIKAN JA TILASTOTIETEEN OPETUS

Lukuvuonna 2005-2006 luennoitavat matematiikan opintojaksot

Syyslukukausi

Johdantokurssit

MATY010	Matematiikan prop. kurssi
MATA100	Johdatus matematiikkaan
MAT0912	Joukot ja alkeisfunktiot

Perusopinnot

MATP152	Approbatur 1 A
MATP153	Approbatur 1 B
MATP180	Symbolinen laskenta

Aineopinnot

MATA111	Analyysi 1
MATA121	Lineaarinen alg. ja geom. 1
MATA113	Analyysi 3
MATA114	Differentiaaliyhtälöt
MATA211	Differentiaalilaskenta 1
MATA212	Integraalilaskenta 1
MATA230	Geometria
TILA120	Todennäköisyyslaskenta A
TILA130	Todennäköisyyslaskenta B
MATA240	Matem. ongelmanratkaisu
MATA271	Stokastiset mallit

Syventävät opinnot

MATS110	Mitta- ja integraaliteoria 1&2
MATS210	Topologia 1&2
MATS261	Todennäköisyysteoria 2
MATS265	Besov-avaruudet todennäköisyysteoriassa ja niiden sovellukset
MATS311	Reaalianalyysi
MATS301	Riemannin pinnat
MATS460	MCMC-seminaari

Kevätlukukausi

Johdantokurssit

MATY020	Matematiikan peruskurssi
MATA100	Johdatus matematiikkaan
MAT0913	Lukuteorian alkeet
MAT0914	Euklidinen tasogeometria

Perusopinnot

MATP162	Approbatur 2 A
MATP163	Approbatur 2 B
MATP170	Approbatur 3

Aineopinnot

MATA122	Lineaarinen alg. ja geom. 2
MATA112	Analyysi 2
MATA130	Euklidiset avaruudet
MATA150	Logiikka
MATA213	Differentiaalilaskenta 2
MATA214	Integraalilaskenta 2
MATA220	Algebra
MATA261	Todennäköisyysteoria 1
MATA910	LuK-seminaari
MATA226	Ketjumurtoluvut ja irrationaalilukujen approksimointi

Syventävät opinnot

MATS120	Kompleksianalyysi 1&2
MATS140	Matematiikan historia
MATS220	Funktionaalianalyysi
MATS251	Stokastiset prosessit
MATS321	Fraktaaligeometria
MATS331	Metristen avaruuksien geom.

Kursseihin liittyvien harjoitusten ja ohjausten ajat ilmoitetaan luennoilla ja/tai Korppisa <https://korppi.jyu.fi>. Ajankohtaiset kurssitiedot myös kurssien www.sivuilla <http://www.math.jyu.fi/opiskelu>.

Matematiikan opetus syyslukukaudella 2005

Tiedotustilaisuudet matematiikan opinnoista

1.9. klo 12.15 MaD 202 Matematiikan uudet pääaineopiskelijat
5.9. klo 14.15 MaD 259 Matematiikan pääaineopintojaan jatkaville

Matematiikan johdantokurssit

MATA100 Johdatus matematiikkaan 3 op (2 ov)

Antti Käenmäki

Luennot 20 h pe 2.9 12-14 alkaen, ma 10-12, ti 12-14, ke 12-14, to 10-12, pe 9.9 10-12 MaA102, harjoituksia 4-10 h, loppukoe. Sisältö: Lukion matematiikan keskeiset tavoitteet yliopistomatematiikan kannalta. Logiikan ja joukko-opin alkeita, todistustekniikkaa, matematiikan tutkimuksesta ja soveltamisesta. Kirjallisuutta: Kahanpää, Högmander & Hannukainen: Johdatus matematiikkaan (luentomoniste).

MAT0912 Joukot ja alkeisfunktiot 5op (3 ov)

Jouni Parkkonen

Luennot ja harjoitukset 40 + 20 h 20.9 alkaen, ti 8-10 MaD259, ke 10-12 MaD302, to 16-18 MaD380. Sisältö: Kurssilla käsitellään mm. todistustekniikkaa, joukko-oppia, joukkojen mahtavuutta, kuvauksia ja alkeisfunktioita. Kurssi sopii matematiikan aineenopettajalinjalla valinnaiseksi kurssiksi LuK-tutkintoon.

MATY010 Matematiikan propedeuttinen kurssi 5 op (3 ov)

Luennot 40 h 13.9. alkaen ti ja to 16-18 MaD202, harjoitukset 20 h, loppukoe. Sisältö: Yhtälö- ja epäyhtälöryhmät, reaali-funktiot, yhden muuttujan differentiaali- ja integraalilaskentaa, analyttistä geometriaa. Edellyttää lukion matematiikan lyhyen oppimäärän tietoja. Kirjallisuutta: Häkkinen: Matematiikan propedeuttinen kurssi (luentomoniste).

Matematiikan perusopinnot

Tiedotustilaisuus matematiikan perusopinnoista/vaihtoehto B sivuaineena aloittaville ma 5.9. klo 16.15 salissa MaA102.

MATP152 Approbatur 1 A 4 op (2,5 ov)

Mikko Saarimäki (Avoin yo)

Luennot 24 h 5.9. alkaen ma ja ke 16-18 (ensimmäinen luento 5.9. klo 17-19) MaA102, harjoitukset 12 h, ohjaukset 12 h, kirjallisia tehtäviä, loppukoe. Sisältö: Lineaarialgebraa ja analyttistä geometriaa. Tarkastellaan reaalista vektoriavaruutta ja sen geometriaa, tutustutaan matriisilaskentaan ja lineaarialgebraan sekä sovelletaan tietoutta analyttiseen geometriaan. Esitiedot: Lukion matematiikka (lyhyt tai pitkä oppimäärä). Kirjallisuutta: Saarimäki, Vektoreita ja yhtälöitä; Lahtinen & Pehkonen, Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 1 ja 6), Lay: Linear algebra and its applications.

MATP153 Approbatur 1 B 4 op (2,5 ov)

Mikko Saarimäki (Avoin yo)

Luennot 28 h 24.10. alkaen ma ja ke 16-18 MaA102, harjoitukset 14 h, ohjaukset 14 h, kirjallisia tehtäviä, loppukoe. Sisältö: Yhden muuttujan funktio-oppia ja differentiaalilaskentaa. Kerrataan ja täydennetään luvualueiden ja reaali-funktioiden teoriaa; käsitellään murto-, reaali- ja kompleksiluvut, raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta. Ratkaistaan ääriarvotehtäviä ja tutustutaan uusiin alkeisfunktioihin sekä niiden derivointiin. Esitiedot: Lukion matematiikan pitkä oppimäärä tai matematiikan propedeuttinen kurssi. Kirjallisuutta: Saarimäki: Reaalifunktioanalyysi, Adams: Calculus: A Complete Course, Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 2-3).

MATP180 Symbolinen laskenta 2 op (1 ov)

Luennot 6 h ke 16-18 26.10., 9.11. ja 23.11. MaA102, pääteohjaukset 16 h ja näyttökoe. Sisältö: Symbolisen laskentaohjelmiston käytön opastus, esim. Mathematican (tai Maplen, MuPADin, MathCADin...). Käsitellään ohjelmistojen käytön edut ja haitat. Käytetään

ohjelmistoa yhtälöiden ratkaisemisessa, derivoinnissa, integroinnissa jne. Perehdytään graafiseen esittämiseen. Esitiedot: lukion matematiikka (lyhyt tai pitkä oppimäärä).

Matematiikan aineopinnot

MATA111 Analyysi 1

7 op (4 ov)

Maarit Järvenpää

Luennot 48 h 19.9. alkaen ma 10-12 ja to 10-12 MaA102, harjoitukset 22 h, ohjaukset 22 h, 2 välikoetta. Sisältö: Matematiikan peruskäsitteitä, reaali- ja epäyhtälöt; pistejono \mathbb{R} :ssä ja niiden suppeneminen; reaaliarvoiset funktiot, niiden raja-arvot ja jatkuvuus; alkeisfunktio. Esitiedot: Edellyttää lukion matematiikan pitkän oppimäärän hyvää hallintaa sekä Johdatus matematiikkaan -kurssin tietojen hyvää hallintaa. Kirjallisuutta: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Myrberg: Differentiaali- ja integraalilaskenta (osa 1), Adams: Calculus, Kilpeläinen: <http://www.math.jyu.fi/~terok/opetus/analyysi1/analyysi1.pdf>.

MATA121 Lineaarinen algebra ja geometria 1

6 op (4 ov)

Esa Järvenpää

Luennot 48 h 20.9. alkaen ti 12-14, pe 10-12 MaA102, harjoitukset 24 h, ohjaukset 24 h, 2 välikoetta. Sisältö: Lineaarisen vektoriavaruuden, erityisesti euklidisen sisätuloavaruuden lineaarinen ja geometrinen struktuuri, kanta ja dimensio. Lineaarinen yhtälöryhmä, lineaarikuvaus ja vastaava matriisi, Gaussin-Jordanin ratkaisualgoritmi. Determinantti. Esitiedot: Johdatus matematiikkaan. Kirjallisuutta: Grossman: Elementary Linear Algebra, Lay: Linear algebra and its applications.

MATA113 Analyysi 3

4 op (2 ov)

Tero Kilpeläinen

Luennot 28 h 7.9. alkaen ke ja to 12-14 MaD259, harjoitukset 14 h, loppukoe. Sisältö: Lukusarjat, suppenemistestejä, funktiojono ja -sarjat, potenssisarjat ja Taylor-kehitelmat. Ei käy Sarjat ja differentiaaliyhtälöt kurssin suorittaneille. Esitiedot: Analyysi 2. Kirjallisuutta: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Adams: Calculus. <http://www.math.jyu.fi/~terok/opetus/analyysi3/>

MATA114 Differentiaaliyhtälöt

3 op (2 ov)

Petri Juutinen

Luennot 24 h 26.10. alkaen ke ja to 12-14 MaD259, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Lineaariset differentiaaliyhtälöt, ratkaisun olemassaolo ja yksikäsitteisyys, differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmistä. Ei käy Sarjat ja differentiaaliyhtälöt kurssin suorittaneille. Esitiedot: Analyysi 2. Kirjallisuutta: Adams: Calculus Apostol: Calculus I ja II, W. Boyce & R. DiPrima: Elementary differential equations and boundary value problems, Kekäläinen: Differentiaaliyhtälöt, Martio & Sarvas: Tavalliset differentiaaliyhtälöt.

MATA211 Differentiaalilaskenta 1

4 op (2 ov)

Veikko Purmonen

Luennot 28 h 8.9. alkaen to ja pe 10-12 MaD202, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Usean reaaliarvoisen funktioiden differentiaalilaskennan perusrakenteet. Reaaliarvoiselle funktiolle Taylorin polynomiaprossimaatiokaava ja lokaalit ääriarvot. Esitiedot: Analyysi 2, Analyysi 3, Euklidiset avaruudet. Kirjallisuutta: Adams: Calculus, A Complete Course, Apostol: Mathematical Analysis, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Differentiaalilaskentaa 1 (luentomoniste).

MATA212 Integraalilaskenta 1

4 op (2 ov)

Veikko Purmonen

Luennot 28 h 27.10. alkaen to ja pe 10-12 MaD202, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Riemannilaisen integraalilaskennan perusrakenteet, Jordan-joukon tilavuus, Fubinin lause, muuttujanvaihto, epäoleellinen integraali. Esitiedot: Analyysi 2, Differentiaalilaskenta 1. Kirjallisuutta: Adams: Calculus: A Complete Course, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Integraalilaskentaa 1 (luentomoniste).

TILA120 Todennäköisyyslaskenta A**6 op (3 ov)**

Annaliisa Kankainen

Luennot 30 h 5.9. alkaen ma, ti ja to klo 8-10 salissa MaD 202. Harjoitukset 12 h/ryhmä, loppukoe. Sisältö: Todennäköisyys, sen aksioomat, käsitteistö ja perusominaisuudet, satunnaismuuttujat, niiden jakaumat ja jakaumien tunnusluvut. Esitiedot: Matematiikan approbatur Kirjallisuutta: Kankainen: Todennäköisyyslaskenta, osa A (luentomoniste), Tuominen: Todennäköisyyslaskenta I, Ross: A first course in probability. Schaeffer: Introduction to probability and its applications.

TILA130 Todennäköisyyslaskenta B**4 op (2 ov)**

Annaliisa Kankainen

Luennot (24 h) 24.10. alkaen ma ja ti klo 8-10 salissa MaD 202. Harjoitukset 12 h/ryhmä, loppukoe. Sisältö: kertausta satunnaismuuttujista, generoivat funktiot, satunnaismuuttujien muunnosten jakaumat sekä suurten lukujen lait ja keskeinen raja-arvolause. Esitiedot: Matematiikan approbatur, Todennäköisyyslaskenta, osa A. Kirjallisuutta: Kankainen: Todennäköisyyslaskenta, osa B (luentomoniste), Tuominen: Todennäköisyyslaskenta I, Ross: A first course in probability, Schaeffer: Introduction to probability and its applications.

MATA230 Geometria**7 op (4 ov)**

Raimo Näkki

Luennot 48 h 13.9. alkaen ti 10-12 MaD302 ja ke 14-16 MaD259, harjoitukset 20 h, loppukoe. Sisältö: Euklidinen tasogeometria, Hilbertin aksioomajärjestelmä, hyperbolinen geometria, yleisempiä geometrioita. Kirjallisuutta: Aschan: Euklideen alkeista, Greenberg: Euclidean and Non-Euclidean Geometries.

MATA240 Matemaattinen ongelmanratkaisu**4 op (2 ov)**

Lauri Kahanpää

Luennot 26 h 6.9. alkaen ti 14-16 ja to 14-16 MaD259, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Heuristiikkaa, matemaattiset työtavat. Euklidista geometriaa, rekursio, kombinointi, todistustekniikkaa. Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Lisäksi on hyötyä monista muista kursseista, mm. todennäköisyyslaskennasta. Kirjallisuutta: I. Lakatos: Proofs and Refutations - the Logic of Mathematical Discovery, G. Polya: How to Solve it - A New Aspect of Mathematical Method, G. Polya: Mathematical Discovery - On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving.

MATA271 Stokastiset mallit**5 op (3 ov)**

Christel Geiss

Luennot 34 h 12.9. alkaen ma 12-14 ja ti 14-16 MaD381, harjoitukset 18 h, 2 välikoetta. Sisältö: Markovin ketjut, uusiutumisosprosessit, stationaarisuus ja ergodisuus. Käsitteisiin perehdytään esimerkkien avulla. Esitiedot: Todennäköisyysteoria 1 tai Todennäköisyyslaskenta A. Kirjallisuus: Guttorp: Stochastic Modeling of Scientific Data (osittain). Kurssi luennoidaan englanniksi; tenttiä voi suomeksi.

Matematiikan syventävät opinnot**MATS110 Mitta- ja integraaliteoria 1&2****9 op (5 ov)**

Ari Lehtonen

Luennot 50 h 8.9. alkaen to ja pe 10-12 MaD302, harjoitukset 24 h, loppukoe. Sisältö: Mitta, mitalliset funktiot, Lebesguen integraali ja L^p -avaruudet. Esitiedot: Diff.- ja integraalilaskenta 1. Kirjallisuutta: Bruckner, Bruckner & Thomson: Real Analysis, Friedman: Foundations of Modern Analysis. Kurssi voidaan suorittaa joko viiden tai yhdeksän opintopisteen laajuisena.

MATS210 Topologia 1&2**9 op (5 ov)**

Lassi Kurittu

Luennot 52 h 7.9. alkaen ke 12-14 ja to 14-16 MaD302, harjoitukset 26 h, loppukoe. Sisältö: Metriset ja topologiset avaruudet, täydellisyys, kompaktisuus ja yhtenäisyys (5 op osuus). Tämän jälkeen kurssin loppuosassa käsitellään Ascolin-Arzelan, Tietzen ja Tihonovin lauseet. Esitiedot: Euklidiset avaruudet. Kirjallisuutta: Väisälä, Topologia I, II.

MATS261 Todennäköisyysteoria 2**9 op (5 ov)**

Eero Saksman

Luennot 50 h 7.9. alkaen ke 8-10 MaD381 ja to 8-10 MaD302, harjoitukset 26 h, loppukoe. Sisältö: Satunnaisuuttajat, (ehdolliset) odotusarvot, karakteristiset funktiot, konvergenssikäsitteet, raja-arvot, sovellukset. Esitiedot: Todennäköisyysteoria 1 (Stokastiset mallit tai Mitta- ja integraaliteoria sop. mukaan). Kirjallisuutta: A.N. Shiryaev: Probability.

MATS265 Besov-avaruudet todennäköisysteoriassa ja niiden sovellukset**9 op (5 ov)**

Stefan Geiss

Luennot 50 h 12.9. alkaen ma 10-12 ja ke 10-11 MaD380, harjoitukset 26 h, loppukoe. Sisältö: Interpolointiteoria, Sobolev- ja Besov-avaruudet, Stokastiset prosessit. Esitiedot: Todennäköisyysteoria tai Mitta- ja integraaliteoria. Luennoidaan englanniksi; tenttiä voi suomeksi.

MATS301 Riemannin pinnat**9 op (5 ov)**

Tapani Kuusalo

Luennot 50 h 6.9. alkaen ti 12-14 MaD380 ja to 10-12 MaD381, harjoitukset 24 h, loppukoe. Sisältö: Riemannin pinnat, erityisesti kompaktit pinnat. Abelin integraalit ja Riemann Rochin lause. Esitiedot: Kompleksianalyysi. Kirjallisuutta: Gunning: Lectures on Riemann surfaces.

MATS311 Reaalianalyysi**9 op (5 ov)**

Pecca Koskela

Luennot 50 h 6.9. alkaen ti 14-16 ja to 12-14 MaD380, harjoitukset 24 h, loppukoe. Sisältö: Yleistä mittateoriaa, mittausten derivointiteoriaa, peitelause, absoluuttinen jatkuvuus, Hausdorff-mittat, Radon-mittat, maksimaalifunktio. Esitiedot: Mitta- ja integraaliteoria. Kirjallisuutta: Bruckner, Bruckner and Thomson: Real Analysis, Lehto: Reaalifunktioiden teoria.

MATS460 MCMC -seminaari**5 op (3 ov)**

Eero Saksman

Seminaarin aika ja paikka ilmoitetaan myöhemmin.

Matematiikan opetus kevätlukukaudella 2006**Matematiikan johdanto- ja perusopinnot****MATA100 Johdatus matematiikkaan****3 op (2 ov)**

Antti Käenmäki

Luennot 20 h ajat ja paikka ilm. myöh., harjoituksia 4-10 h, loppukoe. Sisältö: Lukion matematiikan keskeiset tavoitteet yliopistomatematiikan kannalta. Logiikan ja joukko-opin alkeita, todistustekniikkaa, matematiikan tutkimuksesta ja soveltamisesta. Kirjallisuutta: Kahanpää, Högmänder & Hannukainen: Johdatus matematiikkaan (luentomoniste).

MATY020 Matematiikan peruskurssi**5 op (3 ov)**

Luennot 40 h 17.1. alkaen ti ja to 16-18 MaA102, harjoitukset 20 h, loppukoe. Sisältö: Analyysin alkeita, lineaarista algebraa ja differentiaaliyhtälöitä. Edellyttää matematiikan propedeuttisen kurssin tai lukion matematiikan pitkän oppimäärän tietoja. Kirjallisuutta: Häkkinen: Matematiikan peruskurssi (luentomoniste).

MAT0913 Lukuteorian alkeet**4 op (2 ov)**

Luennot 28 h 10.1. alkaen ti ja to 8-10 MaD259, harjoitukset 12 h, ohjaukset, loppukoe. Sisältö: Kurssilla käsitellään lukuteorian alkeita mm. lukujärjestelmiä, alkulukuteoriaa ja jaollisuutta. Kurssi sopii matematiikan aineenopettajalinjalla valinnaiseksi kurssiksi LuK-tutkintoon. Kirjallisuutta: Nevanlinna: Lukuteorian alkeet (luentomoniste).

MAT0914 Euklidinen tasogeometria**4 op (2 ov)**

Anu Kähkönen

Luennot 28 h 14.3. alkaen ti ja to 8-10 MaD259, harjoitukset 12 h, ohjaukset, loppukoe. Sisältö: Euklidinen tasogeometria. Tarkoitettu opettajaksi aikoville, ei käy Geometriian kurssin suorittaneille. Kurssi sopii matematiikan aineenopettajalinjalla valinnaiseksi kurssiksi LuK-tutkintoon. Kirjallisuutta: Väisälä: Geometria.

Matematiikan perusopinnot

MATP162 Approbatur 2 A

5 op (3 ov)

Raimo Näkki

Luennot 30 h 16.1. alkaen ma ja ke 16-18 MaD202, harjoitukset 16 h, ohjaukset 16 h, mahdollisesti kirjallisia tehtäviä, loppukoe. 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. Esitiedot: Symbolinen laskenta, Approbatur 1 A ja 1 B. Kirjallisuutta: Adams: Calculus: A Complete Course, Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 1 (luvut 4-5).

MATP163 Approbatur 2 B

5 op (3 ov)

Ari Lehtonen

Luennot 30 h 13.3. alkaen ma ja ke 16-18 MaD202, harjoitukset 14 h, ohjaukset 14 h, mahdollisesti kirjallisia tehtäviä, loppukoe. Sisältö: Sarjateoriaa ja usean muuttujan differentiaalilaskentaa. Käsitellään lukusarjojen suppenemista, potenssisarjoja, Taylorin kehitelmiä sekä niiden käyttötapoja. Selvitetään vektorimuuttujan funktion osittaisderivaatta, differentioituvuus ja kuvaajan tangenttitasoarviointi. Käsitellään ääriarvotehtävien ratkaisemista. Esitiedot: Symbolinen laskenta, Approbatur 1 A ja 1 B. Kirjallisuutta: Adams: Calculus: A Complete Course, Lahtinen & Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 2 (luvut 7-8 pääosin).

MATP170 Approbatur 3

5 op (3 ov)

Mikko Saarimäki (Avoin yo)

Luennot 30 h kl 19.1. alkaen to 16-18 MaD202, harjoitukset 14 h, ohjaukset 14 h, kirjalliset tehtävät ja loppukoe. Sisältö: Diskreettiä ja äärellistä matematiikkaa. Tutustutaan matemaattiseen logiikkaan ja todistamiseen. Käsitellään lukuteoriaa ja sovelletaan sitä modulolaskentaan ja koodusteoriaan. Käsitellään permutaatioita ja symmetriaa sekä sovelletaan sitä taso- ja avaruusgeometriaan. Selvitetään kombinaatioita ja todennäköisyyksiä. Tutustutaan diskreettiin todennäköisyysjakaumaan. Esitiedot: Lukion matematiikka (lyhyt tai pitkä oppimäärä). Sopii approbatur-opiskelun aloituskurssiksi. Kirjallisuus: Saarimäki: Diskreettiä ja äärellistä matematiikkaa.

Matematiikan aineopinnot

MATA122 Lineaarinen algebra ja geometria 2

6 +2 op (3+1 ov)

Eero Saksman

Luennot 48 h 10.1. alkaen ti ja ke 12-14 MaD259, harjoitukset 24 h, tietokoneohjauksia 8 h, loppukoe. Sisältö: Abstraktit vektoriavaruuDET, kanta ja dimensio. Kannanvaihto. Lineaarikuvaukset, vastaavat matriisit, dimensiolause. Ominaisarvoteoria, neliömuodot, matriisihajotelmia. Osallistumalla tietokoneharjoituksiin kurssista voi saada 8 opintopistettä. Tietokoneharjoituksissa harjoitellaan MATLAB-ohjelmiston käyttöä. Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1. Kirjallisuutta: Grossman: Elementary linear algebra, Lay: Linear algebra and its applications.

MATA112 Analyysi 2

9 op (5 ov)

Maarit Järvenpää

Luennot 60 h 12.1. alkaen to ja pe 10-12 MaD202, harjoitukset 28 h, ohjaukset 28 h, harjoitustyö tai esitelmä, 2 välikoetta. Sisältö: Yhden reaaliuuttujan funktion differentiaali- ja integraalilaskentaa. Esitiedot: Analyysi 1. Kirjallisuutta: Courant & John: Introduction to Calculus and Analysis I, Protter & Morrey: A First Course in Real Analysis, Myrberg: Differentiaali- ja integraalilaskenta (osat 1 ja 2), Adams: Calculus, Kilpeläinen: <http://www.math.jyu.fi/~terok/opetus/analyysi2/analyysi2.pdf>.

MATA130 Euklidiset avaruudet

5 op (3 ov)

Pekka Koskela

Luennot 30 h 16.1. alkaen ma ja ti 10-12 MaD202 (13 viikkoa); harjoitukset 24 h, ohjaukset 24 h, 2 välikoetta. Sisältö: Euklidinen avaruus \mathbb{R}^n , etäisyys ja \mathbb{R}^n :n topologiset peruskäsitteet. Peruskäsitteitä kuvauksille eli funktioille, johdantoa funktion kuvaajan hahmottamiseen.

Kuvauksen jatkuvuus. Joukon kompaktius ja yhtenäisyys. Esitiedot: Lineaarinen algebra ja geometria 1, Analyysi 1. Kirjallisuutta: Apostol: Mathematical Analysis (2nd ed.), Purmonen: Euklidiset avaruudet (luentomoniste).

MATA150 Logiikka

4 op (2 ov)

Lauri Kahanpää

Luennot 28 h 14.3. alkaen ti ja to 12-14 MaD202, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Propositiologiikkaa, predikaattilogiikkaa, joukko-opin alkeita, Boolean algebraa, matematiikan filosofiaa. Kirjallisuutta: Salminen & Väänänen: Johdatus logiikkaan.

MATA213 Differentiaalilaskenta 2

4 op (2 ov)

Veikko Purmonen

Luennot 28 h 12.1. alkaen to ja pe 10-12 MaD259, harjoitukset 12 h, loppukoe. Sisältö: Taylorin polynomiaprosimaation yksikäsitteisyys. Yhtälöiden lokaali ratkaiseminen implisiittifunktioilauseen kautta. Johdantoa sileisiin tasa-arvopintoihin, sidottuja ja globaaleja ääriarvotehäviä. Esitiedot: Differentiaalilaskenta 1. Kirjallisuutta: Adams: Calculus: A Complete Course, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Differentiaalilaskentaa 2 (luentomoniste).

MATA214 Integraalilaskenta 2

4 op (2 ov)

Veikko Purmonen

Luennot 28 h 16.3. alkaen to ja pe 10-12 MaD259, harjoitukset 12 h, loppukoe. 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. Esitiedot: Differentiaalilaskenta 1 ja 2, Integraalilaskenta 1. Kirjallisuutta: Adams: Calculus: A Complete Course, Marsden & Tromba: Vector Calculus, Purmonen: Integraalilaskentaa 2 (luentomoniste).

MATA220 Algebra

7 op (4 ov)

Raimo Näkki

Luennot 46 h 17.1. alkaen ti ja ke 14-16 MaD259, harjoitukset 24 h, 2 välikoetta. Sisältö: Lukualueet N, Z, Q, R, C , ryhmät, renkaat, kunnat ja polynomit. Esitiedot: Vektorit ja matriisit. Kirjallisuutta: Myrberg: Algebra, Metsänkylä & Näättänen: Algebra.

MATA261 Todennäköisyysteoria 1

5 op (3 ov)

Christel Geiss

Luennot 34 h 10.1. alkaen ti ja to 12-14 MaD381, harjoitukset 18 h, loppukoe. Sisältö: TodennäköisyysavaruuDET, mitalliset kuvaukset, odotusarvot. Kirjallisuus: Shiryayev: Probability. Kurssi luennoidaan englanniksi; tenttiä voi suomeksi.

MATA910 LuK-seminaari

3 op (2 ov)

Luennot, seminaarit ja harjoitukset 30 h, 25.1. alkaen ke 16-18 MaD302. 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 voi myös aloittaa LuK-tutkimuksen tekemisen.

MATA226 Ketjumurtoluvut ja irrationaalilukujen approksimointi

6 op (4 ov)

Lassi Kurittu

Luennot 46 h, 16.1. alkaen ma 12-14 MaD259 ja ke 14-16 MaD302, harjoitukset 20 h, loppukoe Sisältö: Kurssilla tutkitaan ihan tavallisia reaailukuja - rationaalisia ja irrationaalisia. Erityisesti selvitetään sitä, miten "hyvin" rationaaliluvuilla voidaan approksimoida irrationaalilukuja. Käsite "hyvin" on tässä tietysti epämääräinen, mutta sitäkin luennoilla pohditaan. Hämmästyttävempiä havaintoja on ns. Diofantoksen (joka eli Aleksandriassa likimain 150-350) yhtälön $x^3+y^3+z^3=3xyz$ liittyminen tähän kysymykseen. Asiat kiinnittyvät siis jopa antiikin ajoilta periytyviin kysymyksiin. Antiikin hengessä kurssin motto onkin sitaatti Aristoteleeltä: ...the primary question was not What we know, but How we know it.. Kirjallisuutta: A.Y.Khinchin: Continued Fractions, E.B. Burger Exploring the Number Jungle: A Journey into Diophantine Analysis.

Matematiikan syventävät opinnot

MATS120 Kompleksianalyysi 1&2

6 tai 10 op (3 tai 5 ov)

Tero Kilpeläinen

Luennot 60 h 12.1. alkaen to ja pe 10-12 MaD302, harjoitukset 30 h, loppukoe. Sisältö: Kompleksiluvut, kompleksinen differentiointi ja analyttiset funktiot, Cauchyn integraalilause ja residylaskenta sekä konformikuvausten alkeet. Esitiedot: Diff. laskenta 1, Int. laskenta 1. Kirjallisuutta: Palka: An Introduction to Complex Function Theory, Conway: Functions of One Complex Variable. <http://www.math.jyu.fi/~terok/opetus/kompleksi/>.

MATS140 Matematiikan historia

5 op (3 ov)

Lauri Kahanpää

Luennot 36 h 9.1. alkaen ma ja ti 10-12 MaD259, harjoitukset 18 h, loppukoe. Sisältö: Tutustutaan matematiikan perusrakenteiden kehittymiseen antiikin ajoista lähtien. Kirjallisuutta: Boyer: Tieteiden kuningatar I-II, Suomela: Matematiikan historia (luentomoniste).

MATS220 Funktionaalianalyysi

10 op (5 ov)

Tapani Kuusalo

Luennot 60 h 10.1. alkaen ti ja ke 12-14 MaD302, harjoitukset 30 h, loppukoe. Sisältö: Hilbert- ja Banach-avaruudet, jatkuvat lineaarikuvaukset, Fourier-sarjat, Bairen kategorialause, heikko topologia, operaattorin spektri. Esitiedot: Topologia, Mitta- ja integraaliteoria. Kirjallisuutta: Kahanpää: Funktionaalianalyysi (luentomoniste), Friedman: Foundations of Modern Analysis, Conway: A Course in Functional Analysis, Hirzebruch & Scharlau: Einführung in die Funktionalanalysis.

MATS251 Stokastiset prosessit

9 op (5 ov)

Stefan Geiss

Luennot 50 h 16.1. alkaen ma 12-14 ja ti 8-10 MaD380, harjoitukset 26 h, loppukoe. Sisältö: Riippumattomien satunnaismuuttujien summa, martingaaliteoria. Esitiedot: Todennäköisyysteoria 1 tai 2 (Stokastiset mallit tai Mitta- ja integraaliteoria sop. mukaan). Kirjallisuutta: Shiryaev: Probability, Karatzas & Shreve: Brownian Motion and Stochastic Calculus. Kurssi luennoidaan englanniksi; tenttiä voi suomeksi.

MATS321 Fraktaaligeometria

9 op (5 ov)

Esa Järvenpää

Luennot 50 h 18.1. alkaen ke 10-12 ja to 14-16 MaD259, harjoitukset 24 h, loppukoe. Sisältö: Kurssilla tutustutaan erilaisiin joukkojen ja mittojen dimensioiden käsitteisiin, muun muassa Hausdorffin ja Minkowskin dimensioon sekä pakkausdimensioon. Erityisesti tutkitaan dimensioiden käyttäytymistä erilaisissa muunnoksissa, esimerkiksi projektioidissa. Esitiedot: Mitta- ja integraaliteoria, Reaalianalyysi. Kirjallisuutta: Mattila: Geometry of Sets and Measures in Euclidean Spaces, Falconer: Fractal Geometry ja Techniques in Fractal Geometry

MATS331 Metristen avaruuksien geometria

9 op (5 ov)

Jouni Parkkonen

Luennot 50 h 17.1. alkaen ti ja ke 16-18 MaD380, harjoitukset 24 h, loppukoe. Sisältö: Geodeesiset metriset avaruudet, negatiivisesti kaarevat avaruudet, metrisen avaruuden reuna. Erityisesti tarkastellaan negatiivisesti kaarevia avaruuksia: Metristä avaruutta sanotaan negatiivisesti kaarevaksi, jos sen kolmiot ovat ohuempia kuin hyperbolisessa avaruudessa. Näiden avaruuksien merkitys on korostunut 1980-luvulta lähtien erityisesti Gromovin tutkimusten ansiosta. Esimerkkeinä tarkastellaan hyperbolista avaruutta ja muita moniulotteisia yleistyksiä. Esitiedot: Matematiikan aineopinnot ja Topologia.

Opinnäytteet ja harjoittelu

MATY101 HOPS LuK-tutkintoa varten

1 op (0,5 ov)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma LuK-tutkintoa varten tehdään opettajatutorin ohjauksessa ensimmäisen vuoden syyslukukaudella.

MATY102 HOPS FM-tutkintoa varten

1 op (0,5 ov)

Henkilökohtainen opintosuunnitelma FM-tutkintoa varten tehdään yhdessä opintoneuvojan tai oppiaineen professorin kanssa maisteriopintojen alussa.

MATM006 Harjoittelu

max 5 op (3 ov)

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 (3 ov)

Lyhyt kirjallinen työ. Aiheet perustuvat aineopintokurssien pohjalle ja niitä antavat professorit, lehtorit ja yliassistentit. Työn tarkoituksena on perehtyä lähdekirjallisuuden käyttöön ja kirjalliseen esitykseen. Yliassistentti Jouni Parkkonen koordinoi Kandidaatintutkimien ohjausta. Tutkielman aihetta voi myös itse ehdottaa.

MATA901 Kypsyysnäyte

0 op (0 ov)

Kypsyysnäyte kirjoitetaan Kandidaatintutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Opiskelijan on valvotussa koetilaisuudessa kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

MATS900 Pro gradu -tutkielma

20-30 op (10 - 15 ov)

Pro gradu -tutkielman tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä johonkin matematiikan ongelmakokonaisuuteen. Aineenopettajaksi opiskelevat voivat tehdä pro gradu -tutkielman myös ainedidaktiikasta. Tutkielman aiheen voi hakea, kun Kandidaatintutkielma ja syventävät pakolliset opintojaksot on suoritettu. Tutkielman aihetta voi myös itse ehdottaa. Opiskelijan tulee olla säännöllisesti yhteydessä työn ohjaajaan. Kun opintosii ovat siinä vaiheessa, että pro gradun teko on ajankohtaista, ota yhteys haluamaasi ohjaajaan (professorit, lehtorit ja yliassistentit) tai tutkielmien ohjausta koordinoivaan professori Esa Järvenpäähän.

MATS901 Kypsyysnäyte

0 op (0 ov)

Kypsyysnäyte kirjoitetaan pro gradu- tutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Opiskelija valvotussa koetilaisuudessa kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä suomen tai ruotsin kielen taitoa. Suomen tai ruotsin kielen taitoa ei tarvitse osoittaa, kun opiskelija on osoittanut kielitaitonsa alemmaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä. Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

MATS905 Sivuainetutkielma

15 op (7 ov)

Syventävien opintojen sivuaineopiskelijat laativat sivuainetutkielman pro gradu-tutkielman sijaan.

Tilastotieteen opintojaksojen sisältökuvaukset

Perusopinnot

TILP100 Johdatus tilastotieteeseen

3 op (2 ov)

Luentoja (18 h). Sisältö: Tilastotieteen asemasta ja tehtävästä. Tieteenfilosofiaa. Historiaa. Todennäköisyys. Normaalijakauma. Tilastollinen testaaminen. Graafisesta ja numeerisesta esittämisestä. Suoritustapa: loppukoe.

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi

6 op (4 ov)

Luentoja (40 h) ja harjoituksia (18 h). 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) näiden tulkintaa. Seuraavaksi tutustutaan tilastollisen päättelyn perusteisiin, kuten todennäköisyyslaskennan alkeisiin, satunnaisuuttujen 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.

Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2

Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 ovat tilastotieteen alkeiskurssit niille opiskelijoille, jotka aikovat lukea tilastotiedettä perusopintoja pidemmälle. Tällaisia opiskelijoita ovat paitsi tilastotieteen pääaineopiskelijat myös monet matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan tai kansantaloustieteen opiskelijat. Kurssien tavoitteena on antaa opiskelijalle käytännöllisen sovellus- ja data-analyysejä ohella riittävä teoreettinen pohja myöhempiä tilastotieteen opintoja varten.

TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1

6 op (3 ov)

Luentoja (36 h) ja harjoituksia (16 h). Sisältö: Mitä tilastotiede on? Havaintoaineisto, muuttujat ja mittaaminen. Havaintoaineiston kuvailu. Todennäköisyyslaskennan perusteet. Teoreettiset jakaumat. Suoritustapa: a) loppukoe tai b) kirjallisuudentti.

TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2

6 op (3 ov)

Luentoja (36 h) ja harjoituksia (16 h). Sisältö: Otantajakauma. Piste-estimointi. Malliperusteinen tilastollinen päättely: luottamusvälit ja merkitsevyydesti. Lineaarinen regressiomalli. Varianssianalyysin perusteet. Otantamenetelmistä. Tilastollisista koeasetelmistä. Aineistonhankinnan erikoiskysymyksiä. Suoritustapa: a) loppukoe tai b) kirjallisuudentti.

TILP350 SPSS-kurssi

2 op (1 ov)

Luentoja ja harjoituksia (12 h). 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. Suoritustapa: a) osallistuminen kurssille tai b) itsenäisesti tehty verkkokurssi. Edeltävät opinnot: Tilastomenetelmien peruskurssi tai Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2.

TILP360 Peruskurssien lopputyö

3 op (2 ov)

Vain pääaineopiskelijoille. Kun opiskelija on suorittanut Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 ja SPSS-kurssin saa hän oman aineiston, jota analysoi SPSS-ohjelmistoa hyväksi käyttäen. Tuloksista kirjoitetaan raportti.

TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi

9 op (5 ov)

Luentoja (48 h). Sisältö: Kurssi koostuu neljästä kiinteästä osa-alueiden perusteista (varianssianalyysi, regressioanalyysi, faktorianalyysi ja pääkomponenttianalyysi, monimuuttujamenetelmät sekä kahdesta vaihtuvasta osa-alueesta (survey-menetelmät,

aikasarja-analyysi, toistimittausten analyysi, log-lineaariset mallit). Syksyn ja kevään kurssit poikkeavat näiden vaihtuvien osuuksien mukaan toisistaan. Kurssia ei voi suorittaa osissa vaan se suoritetaan kokonaan yhden lukukauden aikana. Kuhunkin osa-alueeseen liittyy pakollinen SPSS-harjoitus, joka tehdään omatoimisesti tai mikroluokkademioissa. HUOM! Kurssi on tarkoitettu niille (väh. 3. vuoden) sivuaineopiskelijoille, jotka eivät tee tilastotieteen approbaturia enempää. Suoritustapa: 2 välikoea tai loppukoe. Kurssia ei voi suorittaa kirjattena eikä yksittäisinä osina (ts. suoritetaan joko syksyn tai kevään kurssi ei näiden yhdistelmää, osasuorituksia ei voi siirtää) Edeltävät opinnot: Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 tai Tilastomenetelmien peruskurssi sekä SPSS-kurssi.

Aineopinnot

TILA120 Todennäköisyyslaskenta A 6 op (3 ov)
Luennot (30 h) ja harjoitukset (12 h/ryhmä). Sisältö: Todennäköisyys, sen aksioomat, käsitteistö ja perusominaisuudet, satunnaismuuttujat, niiden jakaumat ja jakaumien tunnusluvut. Suoritustapa: loppukoe. Kirjallisuutta: Kankainen, A: Todennäköisyyslaskenta, osa A (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Tuominen, P: Todennäköisyyslaskenta I.. Ross, S: A first course in probability. New York: Macmillan. Schaeffer, R.L: Introduction to probability and its applications. Edeltävät opinnot: Matematiikan perusopintokokonaisuus.

TILA130 Todennäköisyyslaskenta B 4 op (2 ov)
Luennot (24 h) ja harjoitukset (12 h/ryhmä). Sisältö: generoivat funktiot, satunnaismuuttujien muunnosten jakaumat sekä suurten lukujen lait ja keskeinen raja-arvolause. Suoritustapa: loppukoe. Kirjallisuutta: Kankainen, A: Todennäköisyyslaskenta, osa B (luentomoniste) Jyväskylän yliopisto. Tuominen, P: Todennäköisyyslaskenta I, Ross, S: A first course in probability. New York: Macmillan. Schaeffer, R.L: Introduction to probability and its applications. Edeltävät opinnot: Matematiikan perusopintokokonaisuus, Todennäköisyyslaskenta A.

TILA140 Matemaattinen tilastotiede 1 8 op (5 ov)
Luentoja (48 h). Sisältö: Kurssi esittelee klassiseen uskottavuuspäätelyyn liittyvän teorian (uskottavuusfunktio, suurimman uskottavuuden estimaattori, pistemäärä- ja informaatiofunktio, Fisherin informaatiomatriisi, suhteellinen uskottavuus, uskottavuusvälit ja -alueet, hypoteesien uskottavuus). Erityisesti keskitytään perinteisten binomi-, Poisson-eksponentti- ja normaalijakaumamalleja noudattavien koetulosten analysointiin. Estimaatteja ja uskottavuusvälejä etsitään graafisin ja numeerisin keinoin käyttäen apuna R-ohjelmistoa. Lopuksi tarkastellaan estimaattorien ja uskottavuusvälien otantajakaumainaisuuksia ja etsitään yhteyksiä klassisen tilastolliseen päätelyyn. Opintojakso toimii perustana tilastotieteen syventäville opinnoille, klassiselle tilastotieteen päätelylle sekä bayesiläiselle päätelylle. Kirjallisuutta: Kalbfleisch, J.G: Probability and Statistical Inference vol. 2. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta osat A ja B sekä R-kurssi.

TILA220 Aikasarja-analyysi 6 op (3 ov)
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 suodimet, varianssivaihtelumallit (ARCH ja GARCH), alkeita vektoriaikasarjamalleista ja yhteisintegroituvuudesta. Sovellusohjelmistona on R-kieli. Kirjallisuutta: 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. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, R-ohjelmointi

TILA240 Monimuuttujamenetelmät 6 op (3 ov)
Luentoja (36 h). Sisältö: Matriisilaskennan kertausta. Moniulotteinen normaalijakauma ja sen ominaisuuksia. Monimuuttujaisia merkitsevyytestestejä (keskiarvotestejä,

kovarianssimatriiseihin liittyviä testejä). Pääkomponenttianalyysi. Faktoriantalyysi. Monimuuttujainen varianssianalyysi eli MANOVA. Erotteluanalyysi. Kanoninen analyysi

TILA260 Otantamenetelmät

5 op (3 ov)

Luentoja (32h) ja harjoituksia (12 h). Otannan peruskäsitteet ja perusmenetelmät yksinkertainen satunnaisotanta, systemaattinen otanta, PPS-otanta, ryväotanta, ositettu otanta) ja estimointi eri asetelmien yhteydessä. Lisäinformaation käyttö estimoinnissa. Regressioestimointi ja suhde-estimointi. Otoksen poiminta käytännössä ja ohjelasovellukset. Suoritustapa: a) loppuentti ja harjoitustyö, b) laaja harjoitustyö tai c) kirjallisuudentti. Kirjallisuutta: Pahkinen, E. & Lehtonen, R.: Otanta-asetelmat ja tilastollinen analyysi (luku 2). Lehtonen, R. & Pahkinen, E.: Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys (Second Edition, luvut 1-3, ohjelmakoodit ja laskenta <http://www.stat.yju.fi/mpss/VLISS/>). Lohr, S.: Sampling: Design and Analysis.

TILA310 Johdatus tilastolliseen mallintamiseen

8 op (4 ov)

Luentoja (42 h). Sisältö: Kurssi käsittelee yhden jatkuvan tai luokitellun vasteen havaintoaineistojen mallintamista yleistetyt lineaarisen mallin kehikossa: Johdanto; Normaalivasteen regressiomallit, mallinvalinta, mallikritiikki, epälineaariset regressiomallit; Luokitellun selittäjän normaalivasteen mallit, yksi- ja kaksisuuntainen ANOVA, hierarkkinen luokittelu, kovarianssianalyysi; Yleistetyt lineaarisen mallin teoria, mallin sovitus, mallikritiikki; Binääriivasteen mallit, logistinen regressio; Järjestysasteikollisen vasteen regressiomallit; Kontingenssitaulujen analysointi, log-lineaariset mallit. Sovellusohjelmistona on R-kieli (ja SAS). Kirjallisuutta: Krzanowski, W. J. (1998). An Introduction to Statistical Modelling. Arnold. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta osat A ja B, R-kurssi, Teoreettinen tilastotiede 1.

TILA360 Tilastotieteen ja todennäköisyyslaskennan historia -seminaari

3 op

Perehdytään tilastotieteen ja todennäköisyyslaskennan historiaan. Tilastotieteen historiaa ja todennäköisyyslaskennan –seminaarilla voi korvata LuK-seminaarin. Seminaarissa tuotetaan kirjallinen raportti ennalta sovitusta aiheesta sekä pidetään seminaarisitelmää.

TILA370 LuK-seminaari (3 op) ja TILA380 kandidaatintutkielma

6 op

Kandidaatin tutkintoon liittyvä kokonaisuus, jossa perehdytään pienimuotoisen soveltavan tilastollisen tutkimuksen tekemiseen. Oleelliset vaiheet ovat 1) tutkimusongelmaan perehtyminen, 2) aihepiiriin liittyvään englanninkieliseen kirjallisuuteen perehtyminen, 3) tutkimussuunnitelman teko, 4) aineistojen analysointi ja 5) raportointi. Opetusmuodot: seminaarityön ohjaus, seminaari-istunnot sekä kandidaatintutkielman tekeminen. Edeltävät opinnot: tilastotieteen aineopinnot edellytetään suoritetuiksi. LuK-seminaarin voi korvata Tilastotieteen historia –seminaarilla. Vanhan tutkintojärjestelmän mukaan opiskelevat sopivat *TILC90 Cum laude –seminaarin* sekä *TILC91 Cum laude approbatur –harjoitustyön* suorittamistavasta seminaarin vetäjän kanssa.

TILA410 R-ohjelmointi

2 op (1 ov)

Luentoja ja harjoituksia (10 h). Kurssin tarkoituksena on opettaa R-ohjelmoinnin alkeet sekä R-funktioiden käyttöä tilastotieteessä. Kurssi suoritetaan näyttökokeella (2 h), lisäksi on luentoja (10 h) ja mikroluokkaohjauksia (4 h). Kirjallisuutta: Dalgaard, P.: Statistics and computing. Springer, 2002.

TILA420 SAS-kurssi

2 op (1 ov)

Luentoja ja harjoituksia (16 h). SAS-ohjelmiston yleispiirteet ja käyttö mikrotietokoneympäristössä. SAS-syntaksin perusteet. Havaintoaineistojen käsittely ja perusproseduurit. Erityiskysymyksiä: grafiikka, makrokieli, IML-matriisikieli. Yhteydet muihin mikrotietokoneohjelmistoihin. Suoritustapa: harjoitustyö.

TILA480 Tilastollinen tietojenkäsittely

6 op (3 ov)

Luennot (28 h) ja harjoitukset ja harjoitustyö. Antaa valmiudet tietokoneen ja valmisohjelmien käyttöön tilastotieteessä. Tuottaa näkemyksen, jonka avulla mitä tahansa järjestelmää oppii käyttämään nopeasti. Sisältö. Tilastollisen tietojenkäsittelyn perusteet: tiedon esitysmuodot,

työkaluohjelmien yleinen rakenne ja operaatiot. 4GL-ohjelmoinnin perusteet ja käsitteet. "Hands on" samat tehtävät useammalla järjestelmällä: R, SAS, SPSS, Matlab, Mathematica.

TILA640 Suunniteltujen kokeiden tilastomenetelmät

4 op (2 ov)

Luentoja (24 h). Sisällysluettelo: Johdanto; koeasetelmien peruskysymyksiä. Täysin satunnaistettu yhden tekijän koeasetelma ja sen varianssianalyysi. Usean ristikkäisen tekijän faktorikoeasetelmat. Hierarkkisista faktorikoeasetelmista. Lohkokoeasetelmista. Kovarianssianalyyseistä. Toistomittausasetelmat. Cross-over –kokeista. Edeltävät opinnot: Kurssin osanottajilla tulisi olla esitietoina Tilastotieteen peruskurssit 1 ja 2 tai vaihtoehtoisesti Tilastomenetelmien peruskurssi ja jatkokurssi.

TILA660 Johdatus paikkatiedon analyysiin

5 op (3 ov)

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 kurssilla 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 (3 ov)

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-Wallisin testi, Friedmanin testi, jne.) ja vastaavat luottamusvälit. Kurssilla tarkastellaan kahden tai useamman käsitteilyn vaikutusten vertailuun liittyviä menetelmiä sekä yleistä lineaarista regressiota. Menetelmien tehokkuuksia ja robustisuutta verrataan teoreettisiin menetelmiin ja simuloimalla. Suoritustapa: a) loppukoe b) kirjallisuustentti. Kirjallisuutta: Hettmansperger, T.P. & McKean, J.W.: Robust Nonparametric Statistical Methods. Edeltävät opinnot: teoreettinen tilastotiede 1, todennäköisyyslaskenta A ja B.

Syventävät opinnot

TILS110 Bayes-tilastotiede

8 op (4 ov)

Luennot (48 h) ja harjoitukset (20 h). Sisältö: Subjektiiiset todennäköisyydet, Bayesin lause, normaalijakaumaan perustuva inferenssi ja Bayes-lähestymistavan perusteet, priorin valinta, uskottavuus, posteriorin konstruointi, hierarkkiset mallit, posteriorin simulointi ja MCMC, päätöksentekoteoria. Suoritustapa: 2 välikoea tai loppukoe. Kirjallisuutta: Lee, P.M: Bayesian Statistics. An Introduction. Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S. & Rubin, D: Bayesian Data Analysis. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta, osat A ja B.

TILS140 Matemaattinen tilastotiede 2

8 op (4 ov)

Luentoja (48 h) ja harjoituksia (20 h). Sisältö: Kurssi tarkastelee tilastoaineiston analyysin mallinnustyökaluja teoreettisen tilastotieteen keinoin: Tilastollinen vaihtelu; Epävarmuus; Uskottavuus. Lineaarinen regressio, eksponenttinen perhe, elinaikamallit, puuttuvan tiedon mallit; Stokastiset prosessit: Markovin ketjut, Markovin kentät, monimuuttujainen normaalimalli, aikasarjamalli, pisteprosessimalli; Estimointi, luottamusväli ja hypoteesintestaus; Lineaarinen regressiomallinnus; Suunniteltujen kokeiden mallinnus; Epälineaarinen regressiomallinnus: yleistetty lineaarinen malli, semiparametrinen regressio, elinaikamalli; Marginaaliskottavuus. Kirjallisuutta: Davison, A.C. (2003): Statistical models.

Cambridge University Press. Lindsey, J.K. (2001). Parametric statistical inference. Oxford University Press. McCullagh, P & Nelder, J.A: A Generalized Linear Models. Chapman & Hall. Edeltävät tiedot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, Matemaattinen tilastotiede 1, R-ohjelmointi.

TILS210 Elinaikamallit

6 op (3 ov)

Luennot (32 h) ja harjoitukset (16 h). Sisältö: Kurssilla esitellään elinaika-aineiston peruskäsitteitä kuten välttöfunktio, vaarafunktio ja kumulatiivinen vaarafunktio. Näiden estimointia käsitellään luokittelemattomien, luokiteltujen ja sensuroitujen havaintojen tapauksissa. Välttöfunktioiden estimointiin ja vertailuun käytetään parametrittomia, semiparametrisia ja parametrisia menetelmiä (esim. elinaikataulukot, Kaplan-Maierin estimaatit, rank-testit, Coxin suhteellisen vaaran malli, parametriset mallit, jne.). Menetelmien käyttöä harjoitellaan SAS- ja R-ohjelmistojen avulla. Suoritustapa: a) välikokeet tai loppukoe b) kirjallisuudentutkimus: Kirjallisuutta: Kalbfleisch, J.D & Prentice, R.L.: The Statistical Analysis of Failure Time Data, Lee, E.T.: Statistical Methods for Survival Data Analysis. Edeltävät opinnot: Matemaattinen tilastotiede 1, Todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS220 Epidemiologian tilastolliset menetelmät

4 op (2 ov)

Luentoja (24 h). Sisältö: Kurssi on epidemiologisten tilastoaineistojen hankinnan ja tilastollisen analyysin menetelmistä: Johdanto; Terveystutkimuksen osa-alueet ja epidemiologian rooli; Terveystutkimuksen, sairauden ja riskitekijöiden mittaaminen; Sairauksien esiintyvyys väestössä, riski ja sen eri merkitykset, esiintyvyyksien vakiointi; Syy-seuraustutkimus, kausaali-teetti, kohorttitutkimus, tapaus-verokkikutkimus, sekoittuneisuus; Tutkimuksen tilastollinen analyysi, satunnaisvirheen arviointi, vertailuparametrien karkea estimointi, ositettu analyysi, riskin mallinnus. Kirjallisuutta: Clayton, D. & Hills, M. (1993). Statistical models on epidemiology. Oxford University Press. Dos Santos Silva, I: Cancer epidemiology. Principles and methods. IARC, Lyon, 1999. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, Johdatus tilastolliseen data-analyysiin.

TILS230 Sekamallit

6 op (3 ov)

Luentoja (36 h) ja harjoituksia (12 h). Sisältö: lineaaristen mallien kertausta, lineaarinen sekamalli, estimointimenetelmät ja tilastollinen päättely, satunnaisvaikutusten ennustaminen, erityiskysymyksiä ja esimerkkejä, yleistetyt lineaariset sekamallit.

TILS240 Äärimmäisten arvojen teoria

4 op (2 ov)

Luentoja (24 h). Sisältö: Kurssi käsittelee otosmaksimin ja kynnnyksen 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 laskennalliset intensiiviset tilastomenetelmät

8 op (4 ov)

Kurssin työmuotoina ovat luennot (40 h), harjoitukset (n. 8 h). Kurssin sisältöön 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. Gemanman, D.: Markov chain Monte Carlo. Davison, A.C. & Hinkley, D.V.: Bootstrap methods and their application.

TILS320 Tilastollinen data-analyysi

8 op (4 ov)

Luentoja (48 h). Sisältö: Kurssi käsittelee laajan tilastoaineiston strukturointia, pelkistämistä ja parametritonta mallintamista sekä malleilla ennustamista: Johdanto: lineaarinen malli ja PNS, NN-menetelmä, tilastollinen päätöksenteko, sileyssakotus. Lineaarinen regressio. Lineaariset luokittelumenetelmät: erotteluanalyysi, logistinen regressio, erottavat hypertasot. Regularisointi: splinet, epäparametrinen logistinen regressio, wavelet-tasoitus.

Ydinmenetelmä. Mallin hyvyys ja mallinvalinta. Mallin keskiarvoistaminen: Bootstrap, EM, posteriorin MCMC-simulointi. Additiiviset mallit. Tehostus. Neuroverkot. Tukivektorikonheet. Prototyypimenetelmät: K-keskiarvon ryvästys, vektorikvantisointi, sekoitetut jakaumat. Lähinaapurimenetelmät. Ohjaamaton opetus. ICA. Kirjallisuus: Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2001). The elements of statistical learning. Data mining, inference and prediction. Springer. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, Johdatus tilastolliseen mallinnukseen, R-ohjelmointi.

TILS480 Parametrittomat ja robustit menetelmät 2 8 op (4 ov)
Luennot (48 h) ja harjoitukset (20 h). Sisältö: Keskiarvotyyppiset 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 jakaumallioletukseen nojaavan ajattelun vaihtoehtona kursilla 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 koeasetelmiin liittyen perinteiset järjetyslukutestit 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 tai loppukoe b) kirjallisuustentti Edeltävät opinnot: teoreettinen tilastotiede 1, todennäköisyyslaskenta A ja B.

TILS600 Spatiaalinen data-analyysi 4 op (2 ov)
Luentoja (24 h) ja harjoitukset (8 h). Sisältö: Spatiaalinen data-analyysi on kurssi satunnaiskenttien teorian perusasioista, satunnaiskenttien tilastotieteestä, simuloinnista sekä sovelluksista spatiaalisten aineistojen analyysiin: Spatiaalinen havaintoaineisto ja kysymyksenasettelut; Spatiaalinen prosessi; Gaussien satunnaiskentän simulointi; Spatiaalinen otanta; Geostatistiikka; Alueellinen aineisto ja Markovin kentät; Hierarkkiset alueelliset mallit. Kirjallisuutta: Banerjee, S., Carlin, B.P., Gelfand, A.E.: Hierarchical modeling and analysis for spatial data. Chapman & Hall, 2003; Cressie, N.A.C.: Statistics for spatial data, 2nd ed. Wiley, 1993; Lantuéjoul, C.: Geostatistical simulation. Springer, 2002.

TILS610 Pistekuvioiden tilastollinen analyysi 4 op (2 ov)
Luentoja (24 h) ja harjoitukset (8 h). Sisältö: Kurssi käsittelee pistekarttojen sekä pistekarttoihin liittyvän kvantitatiivisen mittaustiedon, "merkkien", analysointia: Johdanto; Täydellinen spatiaalinen satunnaisuus; Lukumääräaineistot; Hila-aineistot; Heterogeisuus; Pisteprosessiteoriaa; Tilastollisia tunnuslukuja pistekuviolle; Pisteprosessimalleja, Coxin prosessi, Gibbsin prosessi. Kirjallisuutta: Diggle, P.J. Statistical analysis of spatial point patterns, 2nd ed., Arnold, 2003; Stoyan, D. and Stoyan, H. (1994). Fractals, random shapes and point fields. Wiley, 1994. Edeltävät opinnot: Todennäköisyyslaskenta A ja B, R-kurssi.

TILS620 Aikasarja-analyysin jatkokurssi 4 op (2 ov)
Luennot (20 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 Analysisi.

TILS630 Ekonometria 4 op (2 ov)
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. Suoritustapa: 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

- TILS640 Lineaariset moniyhtälömallit 4 ov (2 ov)**
Luentoja (36 h) demonstraatioita (16 h). Kurssilla syvennetään lineaaristen mallien teoriaa ja laajennetaan malleja rekursiivisiin ja simultaanisiin rakenneyhtälömalleihin (moniyhtälömalleihin). Kirjallisuutta: Greene (1993): *Econometric Analysis*. Theil (1971): *Principles of Econometrics*. Wang, Song_Gui & Chow, Shein-Chung (1994): *Advanced Linear Models. Theory and Applications*. Wonnacott & Wonnacott (1979): *Econometrics*.
- TILS650 LISREL-mallit 4-6 op (2-3 ov)**
Luentoja ja seminaaritilaisuuksia (24 h), demonstraatioita (12 h). Sisältö: Kurssilla perehdytään LISREL-malleihin ja niiden rakentamiseen. LISREL-mallit kuuluvat kovarianssirakennemalleihin ja niiden avulla voidaan analysoida konfirmatorisessa mielessä faktori-malleja, polkumalleja, moniyhtälömalleja sekä näiden mallien yhdistelyjä. Kurssilla harjaannutetaan opiskelijaa kytkemään sisällölliset tutkimusongelmat ja tilastollinen malliajattelu toisiinsa sekä mallien valinnassa että niiden rakentamistulosten tulkinnoissa. Suoritustapa: a) Loppukoe, b) kirjallisuustentti. Kirjallisuutta: Bollen, K. A.: *Structural Equations with Latent Variables*. Leskinen, E.: *Faktorianalyysi. Konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen*. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitoksen julkaisuja 1/1987. Marcoulides, G. A. & Schumacher, R. E.: *Advanced Structural Equation Modeling. Issues and Techniquos*. Edeltävät opinnot: Monimuuttujamenetelmät ja tilastotieteen pakolliset aineopintojaksot.
- TILS660 Otantateoria 5 op (3 ov)**
Luentoja (36 h) ja harjoituksia (12 h). Lisäinformaation käyttö otanta-asetelmissa ja estimointiasetelmissa. Horvitz-Thompson-estimaattori. Malliavusteinen estimointi, yleistetyt regressioestimaattorit ja kalibrointiestimaattorit. Estimointi perusjoukon osajoukoille. Estimaattoreiden varianssin approksimointi. Ohjelmavesovellukset. Totaalin estimaattoreiden ominaisuuksien (harha, keskineliövirhe) simulatiivinen tarkastelu. Suoritustapa. a) loppuentti ja harjoitustyö tai b) kirjallisuustentti. Kirjallisuutta: Sæmdal, 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 cl- opinnot.
- TILS680 Data ja informaatioteoria 6 op (3 ov)**
Luentoja (24h), harjoituksia (20 h), harjoitustyö. Sisältö: Informaatioteorian perusteet yhdistettynä tilastolliseen mallintamiseen. Informaation mittaaminen: entropia ja yhteisinformaatio. Fundamental theorem of information theory, Kolmogorov kompleksisuus, informaatiokanava, kanavakapasiteetti ja sen soveltaminen. Bayesilaisen päätösteorian periaatteet ja sovellukset informaatioteoriassa. Universaali ennustaminen (universal prediction). Informaatioteoreettinen minimointiperiaate tilastollisessa mallintamisessa. Sovelluksia. Kirjallisuutta: Luentomoniste. Thomas M. Cover and Joy A. Thomas. *Elements of Information Theory*. Wiley Series in Telecommunications. John Wiley and Sons, 1991.
- TILS690 Harjoittelu 5 op (3 ov)**
Laitoksen hyväksymässä harjoittelupaikassa suoritetusta työharjoittelusta on mahdollista saada valinnainen opintojaksoksi. Harjoittelusta on kirjoitettava raportti.
- TILS691 Opetusharjoittelu 4 op (2 ov)**
Opetusharjoittelussa opiskelija osallistuu tilastotieteen kurssien harjoitusten pitämiseen ja sen voi sisällyttää valinnaiseksi opintojaksoksi syventäviin opintoihin.
- TILS710 Pro gradu-seminaari 6 op (3 ov)**
Pro gradu tutkielman –tekijät osallistuvat seminaari-istuntoihin, joiden yhteydessä tutkielma ohjataan. Opiskelijat pitävät esitelmän omasta tutkimusaiheestaan.
- TILS720 Pro gradu –tutkielma 30 op (20 ov)**
Pro gradu –tutkielman tavoitteena on perehdyttää tutkielman tekijä johonkin tilastotieteen ongelmakokonaisuuteen. Tutkielman aiheesta voi sopia, kun tilastotieteen syventävien

opintojen sovellusalaakohtaiset pakolliset opintojaksot on suoritettu. Tutkielman aiheen voi myös itse ehdottaa. Opiskelija on säännöllisesti yhteydessä työn ohjaajaan.

TILS730 Kypsyysnäyte

Kypsyysnäyte kirjoitetaan pro gradu- tai kandidaatintutkielman aihepiiristä suomen tai ruotsin kielellä. Kypsyyskokeessa opiskelija valvotussa koetilaisuudessa osoittaa oman tieteenalansa ja äidinkielen hallintaa. Kirjoittamisesta on sovittava tutkielman ohjaajan kanssa.

Lukuvuonna 2005-2006 luennoitavat tilastotieteen opintojaksot

Muutokset ovat mahdollisia. Tarkista opetus ja puuttuvat ajat laitoksen [www-sivuilta \(http://www.stat.jyu.fi\)](http://www.stat.jyu.fi) tai Korppi-järjestelmästä (<https://korppi.it.jyu.fi>).

Tutkintovaatimuksista poistuvien kurssien suorittamisesta sovitaan erikseen. Lisätietoja amanuenssilta ja opintoneuvojalta.

Syksy 2005

Tiedotustilaisuudet tilastotieteen opinnoista

1.9. klo 12.15 MaD202 Tilastotieteen uudet pääaineopiskelijat
5.9. klo 10.15 MaD259 Tilastotieteen pääaineopintojaan jatkavat

HOPS – Henkilökohtainen opintosuunnitelma

Uudet opiskelijat tekevät kandidaattivaiheen HOPSin heti opintojen alussa tutoreiden ja opintoneuvojan opastuksella. Maisterin tutkintoa tekevät maisterivaiheen HOPSin tilastotieteen professorin opastuksella.

Tilastotieteen perusopinnot

TILP100 Johdatus tilastotieteeseen 3 op (2 ov)

Harri Högmänder

Luennot (18 h) joka päivä (ei ke) ajalla 2.9.-16.9 klo 8.30-10.00 salissa MaA102.

TILP250 Tilastotieteen peruskurssi 1 6 op (3 ov)

Harri Högmänder

Luennot (36 h) 21.9. alkaen ke 14-16 ja to 14-16 salissa MaD202. Harjoitusryhmien ajat Korpissa.

TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi 6 op (4 ov)

Luennot (40 h) 20.9. alkaen ti 10-12 ja ke 14-16 salissa MaA102. Harjoitusryhmien ajat Korpissa.

TILP350 SPSS-kurssi 2 op (1 ov)

Sari Eronen

SPSS-kurssien ajat ja ilmoittautuminen Korpissa.

TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi 9 op (5 ov)

Organisoi Annaliisa Kankainen

Luennot (48 h) 6.9. alkaen ti 14-16 ja to 12-14 salissa MaA102. Harjoitukset viikosta 83 alkaen, ajat Korpissa.

Tilastotieteen aineopinnot

- TILA120 Todennäköisyyslaskenta A** **6 op (3 ov)**
Annaliisa Kankainen
Luennot 5.9. alkaen ma,ti ja to 8-10 MaD202. Harjoitusryhmät Korpissa.
- TILA130 Todennäköisyyslaskenta B** **4 op (2 ov)**
Annaliisa Kankainen
Luennot 24.10 alkaen ma ja ti 8-10 salissa MaD202. Harjoitusryhmät Korpissa
- TILA410 R-ohjelmointi** **2 op (1 ov)**
Kurssi järjestetään heti syyslukukauden alussa. Aika ilmoitetaan Korpissa.
- TILA260 Otantamenetelmät** **5 op (3 ov)**
Risto Lehtonen
Luennot 12.9. alkaen ma ja ti 12-15 salissa MaA204 ja harjoitukset ti 8-10 salissa MaD207.
- TILA240 Monimuuttujamenetelmät** **6 op (3 ov)**
Esko Leskinen
Luennot 7.9. alkaen ke 14-16 salissa MaA210 ja to 10-12 salissa MaD259. Harjoitukset 14.9. alkaen ke 12-14 salissa MaA210.
- TILA480 Tilastollinen tietojenkäsittely** **6 op (3 ov)**
Pasi Koikkalainen

Tilastotieteen syventävät opinnot

- TILS220 Epidemiologian tilastolliset menetelmät** **4 op (2 ov)**
Mervi Eerola
- TILS650 LISREL-mallit** **4-6 op (2-3 ov)**
Esko Leskinen
Luennot 9.11. alkaen ke 14-16 salissa MaA210 ja to 10-12 salissa MaA204, harjoitukset ke 12-14 salissa MaA210.
- TILS680 Data ja informaatioteoria** **6 op (3 ov)**
Pasi Koikkalainen
- TILxxx Muu tilastotieteen syventävä opintojakso**
- TILS710 Gradu-seminaari** **6 op (3 ov)**
Prof.

Kevät 2006

Muutokset ovat mahdollisia. Tarkista ohjelma lukukauden alussa Korpin-järjestelmästä (<http://korppi.it.jyu.fi>).

Tilastotieteen perusopinnot

TILP100 Johdatus tilastotieteeseen	3 op (2 ov)
Harri Högmänder. Luennot (18 h) päivittäin (ei ke) ajalla 9.1.-23.1. salissa MaA102.	
TILP260 Tilastotieteen peruskurssi 2	6 op (3 ov)
Harri Högmänder. Luennot (36 h) 24.1. alkaen ti 8-10 ja to 12-14 salissa MaA102.	
TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi	6 op (4 ov)
Luennot (40 h) ti ja ke 12-14 salissa MaA102	
TILP350 SPSS-kurssi	2 op (1 ov)
Sari Eronen	
TILP360 Tilastotieteen harjoitustyö	3 op (2 ov)
Harri Högmänder	
TILP450 Tilastomenetelmien jatkokurssi	9 op (5 ov)

Tilastotieteen aineopinnot

TILA140 Matemaattinen tilastotiede 1	8 op (4 ov)
Annaliisa Kankainen	
TILA410 R-ohjelmointi	2 op (1 ov)
TILA420 SAS-kurssi	2 op (1 ov)
TILA220 Aikasarja-analyysi	(6 op, ov)
TILA370 Tilastotieteen ja todennäköisyyslaskennan historia –sem. 3	3 op (2 ov)
Harri Högmänder	
TILA680 Parametrittomat ja robustit menetelmät 1	6 op (3 ov)
Sara Taskinen	
TILA660 Johdatus paikkatiedon analyysiin	5 op (3 ov)
Harri Högmänder, ym. Ks. Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen opetus	

Tilastotieteen syventävät opinnot

TILS140 Matemaattinen tilastotiede 2	8 op (4 ov)
TILS110 Bayes-tilastotiede	8 op (4 ov)
TILSxx Muu Data-analyysiin alueeseen kuuluva kurssi	
Pasi Koikkalainen	
TILSxxx Syventävien opintojen erikoiskurssi	
TILS710 Gradu-seminaari	6 op (3 ov)

TENTTIPÄIVÄT

Matematiikan tentit

Syyslukukausi 2005

Kurssi	7.9	14.9	21.9	5.10	12.10	19.10	26.10	2.11	9.11	16.11	23.11	30.11	7.12	14.12	15.12	21.12
	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	ke	Ke	to	ke
Johd. matemat.			X		X											
Mat. prop. kurssi	X											X		X		
Matem. pk		X								X						
Approbatur 1A	X							X			X					
Approbatur 1B			X												X	
Approbatur 2A	X								X							
Approbatur 2B			X							X						
Approbatur 3		X									X					
Anal. perusteet					X							X				
Analyysi 1		X						V						V		
Analyysi 2	X											X				
Lin. alg. ja geom. 1			X						V							V
Analyysi 3								X			X					
Diff. yhtälöt															X	
Sarjat ja diff.yht		X								X						
Lineaarialgebra			X								X					
Eukl. avaruudet				X						X						
Johd. disk. mat.				X								X				
Diff. laskenta 1							X			X						
Int. laskenta 1															X	X
Diff. ja int. lask. 1	X				X											
Diff. ja int. lask. 2		X											X			
Todennäk.lask. A	X					X				X				X		
Todennäk.lask. B	X												X			X
Algebra						X						X				
Geometria													X			X
Mat. ongelm. ratk.								X			X					
Johd. tod. teor.			X													
Stok. mallit						X						X		X		
Mitta- ja int.teoria	X									X					X	
Topologia		X							X							X
Reaalianalyysi															X	
Riemannin pinnat														X		
Tod. teoria 2			X											X		X
Besov-avar. tod. teor. ja niiden sovellukset															X	
Kompleksianal.				X								X				
Funktionaalialanal.					X						X					
	7.9	14.9	21.9	5.10	12.10	19.10	26.10	2.11	9.11	16.11	23.11	30.11	7.12	14.12	15.12	21.12

Kevätlukukausi 2006

Kurssi	11.1	18.1	25.1	8.2	15.2	22.2	1.3	8.3	15.3	22.3	29.3	5.4	12.4	26.4	3.5	10.5	17.5	24.5.
	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				
Approbatuur 1A			X							X								
Approbatuur 1B		X					X											
Approbatuur 2A									X			X						
Approbatuur 2B			X													X		X
Approbatuur 3	X																X	
Analyysin perust.					X								X					
Lukuteor. alkeet									X			X						
Eukl. tasogeom.																X		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												
Diff. yhtälöt										X								
Sarjat ja diff. yht.							X											
Lineaarialgebra												X						
Eukl. avaruudet	X								V					V		X		
Johd. disk. mat.						X												
Logiikka															X			X
Diff. laskenta 1				X									X					
Diff. laskenta 2								X			X							
Int. laskenta 1					X										X			
Int. laskenta 2																X		X
Diff. ja int. lask. 2							X											
Algebra			X					V						V			X	
Tod. lask. A	X											X						
Tod. lask. B	X			X									X					
Tod. teor. 1										X			X					
Stok. mallit							X											
Ketjum. ja irration.luk. appr.													X		X			
Mitta- ja int.teoria		X										X						
Topologia	X												X					
Matem. historia										X		X						
Kompleksianal.			X						X							X		X
Funktionaalialan.				X													X	
Stok. pros.															X		X	
Fraktaaligeom.														X				X
Metr. avar.geom.															X		X	
	11.1	18.1	25.1	8.2	15.2	22.2	1.3	8.3	15.3	22.3	29.3	5.4	12.4	26.4	3.5	10.5	17.5	24.5

Tentteihin ilmoittautuminen

Tentteihin tulee ilmoittautua viimeistään kolme työpäivää ennen tenttipäivää. Välikokeisiin ei tarvitse ilmoittautua, mutta loppukokeisiin pitää ilmoittautua. Ilmoittautuminen tapahtuu joko täyttämällä ilmoittautumislomake ja palauttamalla se Mattilanniemen D-rakennuksen 3. kerroksen aulassa sijaitsevaan laatikkoon tai Korpin kautta (<http://korppi.it.jyu.fi>). Tentit pidetään klo 8.00 alkaen saleissa MaA 102 ja MaD 202, ellei toisin ilmoiteta. Tenttijän on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä tenttitilaisuudessa. Aiemmin luennoitujen valinnaiskursseiden tenttimisestä voi sopia tentaattorin kanssa. Laskimen käyttö ei ole sallittua matematiikan tenteissä (ellei tenttipaperissa ole annettu lupaa käyttää laskinta).

V = välikoe, X = loppukoe

Tilastotieteen tentit

Tilastotieteen opintojaksoja tentitään pääsääntöisesti matematiikan ja tilastotieteen tenttipäivinä (keskiviikkoisin 8-12). Osalle kursseista järjestetään erilliset tentit, ajat ilmoitetaan ko. luennon yhteydessä.

Tentteihin tulee ilmoittautua viimeistään kolme työpäivää ennen tenttipäivää. Ilmoittautuminen tapahtuu Korpin-järjestelmän kautta (<http://korppi.it.jyu.fi>). Tenttijän on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä tenttitilaisuudessa. Aiemmin luennoitujen valinnaiskursseiden tenttimisestä voi sopia tentaattorin kanssa.

MATEMATIIKAN JA TILASTOTIETEEN JATKOKOULUTUS 2005 - 2006

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 jatko-opintoi- oikeutta erillisellä lomakkeella. Varadekaani hyväksyy laitoksen johtajan esityksestä jatko-opintosuunnitelman ja määrää työlle vastuullisen ohjaajan. Jatko-opintohakemuksille ei ole asetettu hakuaikaa.

Jatkotutkintoa varten on suoritettava FM-tutkinnon lisäksi 60 opintopisteen laajuiset tieteellisen jatkokoulutuksen opinnot, jotka koostuvat seuraavasti:

1. Luonnontieteellisen alan yhteisiä jatko-opintoja 0-20 opintopistettä.
2. Tieteellisen viestinnän opintoja 0-8 opintopistettä.
3. Tutkimusaiheeseen liittyviä ja sitä tukevia jatko-opintoja 0-60 opintopistettä.
4. 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.

Tutkijakoulut

Matematiikan ja tilastotieteen laitos osallistuu kuuden 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 ja Oulun yliopistojen sekä Teknillisen korkeakoulun 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.

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 ja tilastotieteen osaohjelmiin. Lisätietoja antaa professori Antti Penttinen. Ks. myös tutkijakoulun www-sivu "<http://www.jyu.fi/~comas>".

Finnish Graduate School in Stochastics

Tutkijakoulu on Helsingin, Joensuun ja Jyväskylän yliopistojen sekä Åbo Akademin yhteistyöhanke. Lisätietoja antaa professori Stefan Geiss.

Tilastollinen informaatio, päättely ja data-analyysin tutkijakoulu (SIIDA)

Tutkijakoulun yleinen tavoite on edistää kvantitatiivisten menetelmien, modernin data-analyysin ja tilastollisten päättelymenetelmien käyttöä ja laatua tieteellisessä tutkimuksessa, teollisuustuotannossa, talouselämässä ja hallinnossa. Rahoitettavan tutkimuksen pääalueet ovat tilastollisten päättelymenetelmät, laskentaintensiiviset menetelmät, biostatistiikka, ekonometria, rahoitustilastot, julkisten ja yksityisten yhteisöjen

informaatiojärjestelmät sekä päätöksenteko. Tämän valtakunnalliseen tilastotieteen jatkokoulutushankkeen yhteistyötahot ovat HY, HKKK, JoY, TaY, TY, VaY, AA, SHH, ja OY. Lisätietoja antaa professori Esko Leskinen.

Laskennallisen informaatiotekniikan tutkijakoulu (ComMIT)

Data-analyysin laboratorio on mukana Teknillisen korkeakoulun koordinoimassa "Laskennallisen informaatiotekniikan" tutkijakoulussa, joka keskittyy laskennallisen mallinnuksen tohtorikoulutukseen. Lisätietoja antaa professori Antti Penttinen.

Valtakunnallinen matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen tutkijakoulu

Laitos on mukana "Valtakunnallisessa matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen" tutkijakoulussa, joka on Turun yliopiston koordinoima. Lisätietoja antaa professori Pekka Koskela.

INFOMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNNAN OPETUS

Tietotekniikan laitos

Käyntiosoite	Mattilanniemi Agora, 4. krs
Postiosoite	PL 35 (Agora), 40014 Jyväskylän yliopisto
Faksi	014 260 2731
Kotisivut	http://www.mit.jyu.fi/

Tietotekniikan opintoneuvonta

Ainekohtaisten ongelmien ratkaisemisessa opiskelijat voivat kysyä neuvoa laitoksen opetushenkilökunnalta, opintoneuvojilta ja amanuenssilta. Laitoksen henkilökunta on päivittäin tavattavissa laitoksessaan. Parhaiten heidät tavoittaa vastaanottoaikoina ja sähköpostitse.

	huone	puhelin	sähköposti
Amanuessi Päivi Jämsen, tietotekniikka	C432.3	260 2732	pjamsen@mit.jyu.fi
Lehtori Pentti Hämäläinen, tietotekniikka	C433.4	260 2740	hamalain@mit.jyu.fi
Yliassistentti Timo Männikkö, tiet. laskenta	C423.1	260 2543	mannikko@mit.jyu.fi
Assistentti Mika Wikström, tietoliikenne	C417.2	260 2769	wikstrom@mit.jyu.fi
Lehtori Jukka-Pekka Santanen, ohj. tekniikka	C433.2	260 2756	santanen@mit.jyu.fi
Yliassistentti Tommi Hytönen, sulautetut järj.	C419.3	260 3256	tomhyto@mit.jyu.fi
Yliassistentti Jani Kurhinen, liikkuva tiet.käs.	C334.2	260 2532	kurhinen@mit.jyu.fi
Suunnittelija Leena Hiltunen, opettajankoul.	C413.1	260 4977	Irl@mit.jyu.fi
Assistentti Jaana Markkanen, opettajankoul.	C413.1	260 4977	jamoilan@mit.jyu.fi

Tietotekniikan opiskelusta

Tietotekniikan tutkimuskohteena on informaation käsittelyprosessien tehokas automatisointi. Tietotekniikan sovellukset ovat nykyaikaisen yhteiskunnan toiminnalle välttämättömiä tekstinkäsittelystä ja taulukkolaskennasta alkaen maailmanlaajuisiin tietoverkkoihin ja teollisuuslaitosten ohjauksjärjestelmiin saakka.

Sovellusten moninaisuuden taustalla on nopeasti kehittyvä, mutta silti melko yhtenäinen menetelmä- ja teoriakokonaisuus. Tietotekniikan yliopistokoulutuksen tavoitteena on tämän kokonaisuuden keskeisten osien opettaminen niin, että opiskelija työelämään siirtyttyään osaa suunnitella tietoteknisiä ratkaisuja uusiin sovellustilanteisiin ja pystyy itsenäisesti seuraamaan menetelmien tulevaa kehitystä.

Jyväskylän yliopiston tietotekniikan opetuksen ja tutkimuksen painoalat liittyvät informaatioteknologian keskeisiin alueisiin, kuten uudenlaisten tietojenkäsittely-sovellusten vaatimien laskennallisten ohjelmistojen suunnitteluun ja mallinnus-menetelmien käyttöön, tietoverkkojen tiedonsiirtojärjestelmien suunnitteluun ja hallintaan sekä tehokasta tietokonelaskentaa hyödyntävien numeeristen ja tilastollisten menetelmien käyttöön esimerkiksi teollisten tuotteiden suunnittelussa, teollisten prosessien ohjauksessa, luonnontieteellisessä mallintamisessa ja suurten tietoa-aineistojen analyysissä.

Tietotekniikkaa opiskellaan luennoilla, harjoituksissa, pääteohjauksissa ja suorittamalla ohjattuja harjoitustöitä. Kurssin teoriaosa esitetään luennoilla. Harjoituksissa käsitellään luennoilla annettuja tehtäviä joko tietokonealokossa tai taulusalissa. Pääteohjauksissa ohjataan tietokoneen käytössä. Keskeisen osan tietotekniikan opiskelusta muodostaa harjoitustöiden itsenäinen tekeminen. Esimerkiksi ohjelmointitaidon voi hankkia vain omakohtaisella ahkeralla harjoittelulla - ei pelkällä luentojen kuuntelemisellä tai luentomonisteen lukemisella. Harjoitustyöt kannattaa tehdä ajoissa, sillä niiden lykkääminen myöhemmäksi saattaa edellyttää kurssin uudelleen suorittamista.

Tietotekniikan kurssin voi suorittaa joko luentokurssiin liittyvillä välikokeilla tai koko kurssin kattavalla loppukokeella. Välikokeisiin saa yleensä hyvityspisteitä aktiivisesta laskuharjoituksiin osallistumisesta.

Kurssin sijasta voi tenttiä myös kirjallisuutta, josta sovitaan tentaattorin (kurssin opettajan) kanssa. Pakollisista ja valinnaisista kursseista järjestetään lukuvuoden aikana 4-5 loppukoea, joista yksi yleensä on kesällä. Erikoiskurssien tenttejä pidetään kahdesti luentosarjan jälkeen. Joistakin tietotekniikan kursseista ei järjestetä kokeita, vaan kurssi suoritetaan tekemällä harjoitustöitä.

Luentokurssien lisäksi tietotekniikan opinnot sisältävät harjoitus- ja erikoistöitä, työprojektin ja pro gradu -tutkielman sekä seminaarin. Tarkempia tietoja näistä löytyy opetusohjelmasta kyseisten opintojaksojen kohdalta.

Opiskelijalla on oikeus noudattaa opintojensa aloitusvuonna voimassa olleita tutkintovaatimuksia tai mitä tahansa sen jälkeen hyväksytyjä tietotekniikan tutkintovaatimuksia.

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Käyntiosoite

Mattilanniemi

Agora, 5. krs

Postiosoite

PL 35 (Agora), 40014 Jyväskylän yliopisto

Faksi

014 260 2731

Kotisivut

<http://www.cs.jyu.fi/>

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksen opetuksessa ja tutkimuksessa pyritään yhdistämään kauppatieteellinen ja luonnontieteellinen näkökulma erilaisiin teknologioihin ja painotetaan yhteyksiä ihmistieteisiin ja inhimilliseen teknologiaan.

Tietojärjestelmätieteen tutkimuksen lähtökohtana on tietotekniikan ja sitä hyödyntävän organisaation suhde ja siten tietojärjestelmien kehittäminen ja käyttö osana organisaation toimintaa. Tavoitteena on ymmärtää tietojärjestelmiä kokonaisvaltaisesti unohtamatta teknologiaa, käyttökontekstia, käyttäjien näkökulmaa ja tietojärjestelmien käytöstä aiheutuvia seurauksia ja vaikutuksia. Laitoksella tietojärjestelmiä tutkitaan teknologisesta, liiketoiminnallisesta, ihmiskeskeisestä ja informaatiokeskeisestä näkökulmasta. Opetuksen ja tutkimuksen painoalat liittyvät informaatioteknologian keskeisiin alueisiin, kuten tiedon digitaaliseen esittämiseen, elektroniseen liiketoimintaan, ihmisen ja tietokoneen väliseen vuorovaikutukseen ja käytettävyyteen, työryhmien ja organisaatioiden työn tehostamiseen tietojärjestelmien avulla, tiedonhallintaan, ohjelmistotekniikkaan ja -liiketoimintaan sekä organisaatioiden tietohallinnon ja -järjestelmämarkkintatuuriin kehittämiseen ja hallintaan.

Tietojärjestelmätiedettä opiskellaan tyypillisesti luennoilla, ohjatuissa harjoituksissa sekä suorittamalla ohjattuja harjoitustöitä itsenäisesti ja ryhmissä. Luennot keskittyvät teorian opettamiseen, johon oppimista ja käytännön soveltamista tukevat harjoitukset pohjautuvat. Erityisesti käytännön taitoja harjoitellaan peruskurssien tietämyksen yhteenvetävällä projektiopintojaksolla. Teorian ja käytännön yhdistämisestä tieteellisen työn muodossa opitaan kirjoittamalla tutkintoon liittyvissä tutkimissa ja tekemällä pienimuotoisia tieteellisiä harjoituksia eri kursseilla. Nämä painottuvat opintojen loppuvaiheeseen.

Luentokurssit suoritetaan tavanomaisesti loppukokein, joihin voi joidenkin kurssien osalta saada hyvityspisteitä aktiivisesta harjoitukseen osallistumisesta. Joillakin kursseilla suoritusmuotoina ovat seminaareihin osallistuminen ja seminaarityöt tai muun kirjallisen raportin tai oppinnäytteen tuottaminen. Erityistapauksissa kursseja voi suorittaa myös kirjatenneinä, joista on sovittava erikseen kurssien opettajien kanssa. Pakollisista ja valinnaisista kursseista järjestetään lukuvuoden aikana loppukoe sekä kaksi uusintakoetta.

Opintoneuvonta tietojenkäsittelytieteiden laitoksella

Yleistä opintoneuvontaa antaa amanuessi. Opintojen sisältöihin liittyvissä pulmissa opastaa laitoksen opintoneuvoja ja muu opetushenkilökunta. Heidät tavoittaa parhaiten vastaanottoaikoina tai sähköpostitse.

Amanuessi Tapio Tammi (ti-to 10-14)	huone C525.5	puhelin 260 3024	sähköposti amanuessi@cs.jyu.fi
Assistentti Sami Kollanus	C521.5	260 4633	opintoneuvoja@cs.jyu.fi

Muiden tiedekuntien opiskelijoille tarjottavat sivuaineopinnot

Jyväskylän yliopiston muiden tiedekuntien opiskelijat saavat vapaasti opiskella sivuaineina informaatioteknologian tiedekunnan opintojen perus- ja aineopinnot. Syventäviin opintoihin tulee hakea opinto-oikeutta tiedekunnasta. Opinto-oikeutta voi hakea ympäri vuoden. Yksittäisiä syventäviä kursseja voi suorittaa sopimalla asiasta asianomaisen opettajan kanssa.

Informaatioteknologian opintokokonaisuudet

Informaatioteknologian perusopintokokonaisuus 25 op

Jos haluat opiskella sivuaineena informaatioteknologiaa, sivuaineopinnot aloitetaan informaatioteknologian perusopintokokonaisuudella.

Informaatioteknologian perusopintokokonaisuus muodostuu kahdesta pakollisesta jaksosta ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työväliseenä (3 op) ja ITKP102 Ohjelmointi 1 (6 op). Loput opintojaksot ovat valinnaisia kuitenkin siten että kursseista ITKY203 Henkilökohtaisen tiedonhallinnan perusteet ja ITKY202 WWW-julkaiseminen voi valita vain toisen kurssin. Eri alojen opiskelijat voivat paketoita opinnoista itselleen tarkoituksenmukaisia kokonaisuuksia. Esimerkkeinä on mallikokonaisuus mm. fyysikoille.

Informaatioteknologian perusopintokokonaisuus on pohjaopintoina ainekohtaisille aineopinnoille, joiden laajuus on 35 op. Informaatioteknologian perusopintokokonaisuus (25 op) ja tietotekniikan / tietojärjestelmätieteen aineopinnot (35 op) muodostavat siten yhdessä 60 opintopisteen laajuiset perus- ja aineopinnot. Jos siis aiot suorittaa joko tietotekniikassa tai tietojärjestelmätieteessä 60 opintopisteen laajuiset sivuaineopinnot, sinun kannattaa valita informaatioteknologian perusopintokokonaisuuteen valinnaisiksi jaksoiksi ao. kokonaisuuksiin vaadittavia jaksoja.

Informaatioteknologian perusopinnot 25 op

Pakolliset kurssit 9 op

- ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineinä, 3 op
- ITKP102 Ohjelmointi 1, 6 op

Valinnaiset kurssit 16 op

- Kaikki ITKP-, ITKA- ja mahdolliset tulevat ITKS -alkuiset kurssit.
 - Vain toinen kurseista ITKY203 Henkilökohtaisen tiedonhallinnan perusteet ja ITKY202 WWW-julkaiseminen.
 - Soveltuvat TIEP-, TIEA-, TIES-, TJTP-, TJTA- ja TJTS -alkuiset kurssit.
- Kurssiesitietovaatimukset tulee huomioida ennen kurssien suorittamista.
-

Esimerkkisivuainekokonaisuus fyysikoille

Pakolliset opintojaksot

- TIEP111 Ohjelmointi 2, 8 op
 - ITKA201 Algoritmit 1, 4 op
 - TIEA381 Numeeriset menetelmät, 5 op
-

Tietojärjestelmätieteen perus- ja aineopinnot, 60 op

Pohjaopintoina on informaatioteknologian perusopintokokonaisuus, 25 op, jonka valinnaiset opinnot on suoritettu tietojärjestelmätieteen vaatimusten mukaisesti. Lisäksi suoritetaan 35 op:n laajuiset tietojärjestelmätieteen aineopinnot. Yhdessä nämä muodostavat 60 op:n laajuiset tietojärjestelmätieteen perus- ja aineopinnot.

Tietojärjestelmätieteen perus- ja aineopinnot 60 op

Pakolliset kurssit 38 op

- ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineinä, 3 op
- ITKP102 Ohjelmointi 1, 6 op
- ITKP103 Ihminen ja tietojärjestelmä, 3 op

- ITKP104 Tietoverkot, 3 op
- ITKP105 Diskreetit rakenteet, 5 op (Ei tarvitse suorittaa, jos vastaavat tiedot on jo saatu muilla kursseilla (esim. matematiikan Approbatur 3).
- ITKA101 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen, 5 op
- ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinta, 4 op
- TJTA111 Tietohallinnon ja tietojärjestelmien kehittämisen perusteet+harjoitustyö, 5 op
- TJTA322 Tietotekniikka, etiikka ja yhteiskunta, 4 op

Valinnaiset kurssit 22 op

Kaikki ITKA-, TIEA-, TIES-, TIEJ-, ITKA- ja ITKS-, TJTA- ja TJTS -alkuiset kurssit käyvät valinnaisiksi kursseiksi.

Suositteluaan:

- TJTA220 Johdatus digitaaliseen mediaan, 6 op
- TJTA236 Elektronisen liiketoiminnan keskeisiä kysymyksiä, 7 op
- TJTA260 Basics of software business, 7 op
- ITKA202 Johdatus ohjelmistotekniikkaan, 3 op

Tietotekniikan perus- ja aineopinnot, 60 op

Pohjaopintoina on informaatioteknologian perusopintokokonaisuus, 25 op, jonka valinnaiset opinnot on suoritettu tietotekniikan vaatimusten mukaisesti. Lisäksi suoritetaan 35 op:n laajuiset tietotekniikan aineopinnot. Yhdessä nämä muodostavat 60 op:n laajuiset tietotekniikan perus- ja aineopinnot.

Tietotekniikan perus- ja aineopinnot, 60 op

Pakolliset kurssit 40 op

- ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineinä, 3 op
- ITKP102 Ohjelmointi 1, 6 op
- ITKP103 Ihminen ja tietojärjestelmä, 3 op
- ITKP104 Tietoverkot, 3 op
- TIEP111 Ohjelmointi 2, 8 op
- ITKA101 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen, 5 op
- ITKA201 Algoritmit 1, 4 op
- ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet, 4 op
- TIEA211 Algoritmit 2, 4 op

Valinnaiset kurssit 20 op

TIEA-, TIES-, TIEJ-, ITKA- ja ITKS -alkuiset kurssit. Sopimuksen mukaan myös ja TJTS -alkuiset kurssit.

Tietotekniikan aineenopettajakoulutuksen perus- ja aineopinnot opettajille, 60 op

Opettajille tarkoitetut opinnot poikkeavat jonkin verran yleisistä tietotekniikan sivuaineopinnoista. Tietotekniikan aineenopettajakoulutuksen perus- ja aineopinnot antavat kelpoisuuden opettaa ainetta peruskoulussa tai toisena opetettavana aineena lukiossa.

Tietotekniikan aineenopettajakoulutuksen perus- ja aineopinnot opettajille, 60 op

Pakolliset kurssit 44 op

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälteinä, 3 op
 ITKY202 WWW-julkaiseminen, 3 op
 ITKP102 Ohjelmointi 1, 6 op
 ITKP103 Ihminen ja tietojärjestelmä, 3 op
 ITKP104 Tietoverkot, 3 op
 TIEP111 Ohjelmointi 2, 8 op
 ITKA101 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen, 5 op
 ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet, 4 op
 TIEP140 Algoritmit 1, 4 op
 TIEA361 Tietotekniikan opettajan työvälteinä, 5 op (tässä laajuudessa lukuvuodesta 2006-2007 alkaen)

Valinnaiset kurssit 16 op

Kaikki TIEA-, TIES-, TIEJ-, ITKA- ja ITKS -alkuiset kurssit. Sopimuksen mukaan myös TJTA- ja TJTS -alkuiset kurssit. Voidaan myös sisällyttää enintään 5 op ITKP tai TIEP -alkuisia opintoja.

Kognitiotieteen perusopinnot, 25 op, ja perus- ja aineopinnot, 60 op

Kognitiotieteen opintokokonaisuuksia voivat suorittaa sivuaineina myös tiedekunnan omat opiskelijat. Kognitiotiede on monitieteinen erilaisia ihmistieteellisiä ja teknistaloudellisia aineita yhdistävä tieteenala. Sen taustalla voivat olla mm. tietojenkäsittely, tietojärjestelmätiede, psykologia, filosofia, kielitiede, taiteentutkimus ja erilaiset taloudelliset aineet. Näin tieteenala tarjoaa foorumin, jolla voidaan keskustella erilaisista ihmisen ja tietoyhteiskunnan suhteista. Oppiaine tarjoaa mahdollisuuden sekä syviin teoreettisiin pohdiskeluihin että käytännöllisten ja tulevaisuuden haasteisiin suuntautuneiden pyrkimysten toteuttamiseen. Oppiaine tarjoaa informaatioteknologian tiedekunnan opiskelijoille mahdollisuuden perehtyä ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen monimutkaisiin kysymyksiin. Muiden tiedekuntien opiskelijoille kognitiotiede tarjoaa mahdollisuuden moni- ja poikkitieteellisten kysymysten opiskeluun.

Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista ongelmista ovat olleet organisaatio ja taloudellinen ajattelu, taiteen kognitio ja psykologia, päätöksentekoprosessit, representaatioteoria, käsitejärjestelmät ja mallintaminen, suunnittelututkimus, ja kognitiivinen ergonomia.

Kognitiotieteen opintovaatimuksissa yhdistetään monien eri tietealojen osaamista monitieteiseksi kokonaisuudeksi. Opiskelija voi koota erilaisia kokonaisuuksia riippuen siitä, millaisen tietämyspohjan hän katsoo omien kiinnostustensa pohjalta tarkoituksenmukaiseksi. Näissä vaatimuksissa ei ole esitetty kaikkia mahdollisuuksia, ja sen vuoksi kannattaa tarvittaessa keskustella professorin kanssa oman kiinnostuksensa kohteista. Connet –verkoston opintoja kannattaa myös käyttää aktiivisesti hyväksi. Tarkempia tietoja kognitiotieteen opintokokonaisuuksista löytyy oppaasta tietojenkäsittelytieteiden laitoksen sivuaineet - osiosta.

Tietotyön opintokokonaisuus

Tietotyön opintokokonaisuus on tarkoitettu muille kuin informaatioteknologian tiedekunnan opiskelijoille. Kokonaisuutta ei hyväksytä informaatioteknologian tiedekunnan pääaineopiskelijoiden sivuaineeksi. Tiedekunnan opiskelijat voivat kuitenkin suorittaa tietotyön opintojaksoja. Opinnot antavat opiskelussa sekä tutkimus- ja työtehtävissä tarvittavia tietoja viestintäteknisiä valmiuksia. Opintokokonaisuus koostuu kaikille yhteisistä ja valinnaisista opinnoista. Eri tiedekunnat voivat koostaa tietotyön opinnoista tarkoituksenmukaisia opintokokonaisuuksia määrittelemällä omille opiskelijoilleen soveltuvat opinnot. Tiedekunnat antavat merkinnät opintokokonaisuuden suorittamisesta omille opiskelijoilleen (kokonaisuuden arvostelu: hyväksytty). Jos opiskelijan muihin opintoihin sisältyy tietotyön pakollisia opintojaksoja, suoritetaan kokonaisuuteen vastaavasti enemmän valinnaisia jaksoja. Tietotyön opetuksen käytännön järjestelyistä vastaavat kustakin opintojaksosta vastuussa olevat ainelaitokset ja avoin yliopisto.

Informaatioteknologian tiedekunnan yhteiset opinnot

Syksy

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (3 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Tommi Lahtonen (tjlahton@mit.jyu.fi), Jukka Mäntylä (jmantyla@mit.jyu.fi)

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle sellaiset tiedolliset ja taidolliset perusvalmiudet, jotka mahdollistavat tiedekunnan oppiaineiden opetuksen seuraamisen ja omien valmiuksien jatkuvan kehittämisen tulevaisuudessa. Sisältö: 1) JYUNET-verkon käyttö, virukset ja tietoturva 2) internetin monipuolinen käyttö 3) käyttäytymissäännöt verkossa, yksityisyys ja immateriaalioikeuksien alkeet 4) tekstinkäsittely, esitysgrafiikka ja pakkausohjelmat 5) WWW-sivujen tuottamisen alkeet. Opetusmuodot: Luennot, demonstraatiot/harjoitukset ja harjoitustyö. Suoritustavat: Harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://appro.mit.jyu.fi/tyovaline/>

ITKP102 Ohjelmointi (6 op, 4.0 ov)

Luennoitsija: Pertti Hirvonen (hirvonen@it.jyu.fi)

Sisältö: Ohjelmoinnin perusrakenteet. Johdatus algoritmeihin ja ongelmanratkaisuun. Perustietorakenteet ja niiden soveltaminen. Ohjelman suunnittelun perusteet. Valmius yksinkertaisen Javaohjelman toteuttamiseen. Kirjallisuus: Mika Vesterholm, Jorma Kypö: Java-ohjelmointi, 5. uudistettu painos, Talentum, 2004. Walter Savitch: Absolute Java, Pearson Education. Y. Daniel Liang: Introduction to Java Programming (Core Version), Prentice Hall. John Lewis, William Loftus: Java Software Solutions, Addison Wesley. Harvey M. Deitel and Paul J. Deitel: (Small) Java How to Program, Prentice Hall. Esitiedot: Tietokoneen käyttötaito. Ei edellytä aiempaa ohjelmointitaitoa. Opetusmuodot: Luennot, ohjatut demonstraatiot mikroluokassa, harjoitustyö. Suoritustavat: Loppuentti ja hyväksytty harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~hirvonen/>

ITKP103 Ihminen ja tietojärjestelmä (3 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Sacha Helfenstein (sh@cc.jyu.fi)

Sisältö: Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen (HCI) perusteet. HCI käsitteellisenä mallina. HCI:n kognitiiviset, emotionaaliset ja sosiaaliset aspektit. Käytettävyystudion tavoitteet osana järjestelmäkehitystä. Käyttöliittymien metaforat. Käyttöliittymätekniikoiden mahdollisuudet ja rajoitukset korkeatasoisen käytettävyyden toteuttamisessa. Suoritustavat: Tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/ky/kurssit/itk120/>

ITKP104 Tietoverkot (3 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Mika Wikström (wikstrom@mit.jyu.fi)

Sisältö: Yleiskuva tietoliikenteestä ja tietoliikennepalveluista. Siirtotiet, informaation eri muodot ja siirtotavat. Erilaiset tietoliikenneverkot ja OSI-malli. Tietoliikenteen käyttö kokonaisjärjestelmien osana. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/~wikstrom/opetus/itk115/>

ITKA101 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen (5 op, 3.0 ov)

Luennoitsija: Tero Vartiainen (tvarti@cs.jyu.fi)

Sisältö: Opintojakson tavoitteena on osoittaa, miten tietojärjestelmiä kehitetään oliolähestymistavan ja erityisesti UML:n mukaan. Sillä annetaan valmiuksia suorittaa vaatimusmäärittelyyn, analyysiin ja suunnitteluun kuuluvia kehittämistehtäviä staattisen ja dynaamisen mallintamisen avulla. Opintojakso auttaa myös ymmärtämään arkkitehtuurin ja käyttöliittymän suunnittelun perusteet ja liittymät muihin kehittämistehtäviin sekä uudelleen käytön merkityksen ja keinoja (esim. suunnittelumallit ja sovelluskehikset). Kirjallisuus: Kurssimoniste. Opetusmuodot: Luennot 30 h. Suoritustavat: Tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~mauri/itk150>

ITKA201 Algoritmit 1 (4 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Pentti Hämäläinen (hamalain@mit.jyu.fi)

Sisältö: Algoritmeista. Perustietorakenteista; pino, jono lista, binääripuu ja verkot. Raaka voima. Osittaminen. Taulukointi. Ahne menetelmä. Heuristiikoista. Kirjallisuus: Luentomoniste. Esitiedot: Ohjelmointi 1. Opetusmuodot: Luennot ja harjoitukset. Suoritustavat: Loppukoe. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~hamalain/Alg1>

ITKA202 Johdatus ohjelmistotekniikkaan (3 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Jonne Itkonen (*ji@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Kurssi pyrkii muodostamaan opiskelijoille yleiskäsityksen ohjelmistotekniikasta vastaamalla seuraaviin kysymyksiin: mikä on ohjelmisto, miksi ohjelmistoja tehdään, miten ohjelmistoja tehdään, miten ohjelmistojen tekoa hallitaan ja keinoja ohjelmistojen tekemisen hallinnan arviointiin. Kurssi toimii esitietona useille tarkentaville kursseille ja varsinkin Ohjelmistotuotannon kurssille TIE330. Esitiedot: ITK150 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen ITK110 Ohjelmointi 1. Opetusmuodot: Luennot. Suoritustavat: Luentotehtävistä tulee olla tehtynä 10/13 ennen ensimmäistä tenttipäivää 29.10. Loppuentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~kollu/JOT04/>

Kevät**ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (3 op, 2.0 ov)**Luennoitsija: Tommi Lahtonen (*tjlahton@mit.jyu.fi*), Jukka Mäntylä (*jmantyla@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle sellaiset tiedolliset ja taidolliset perusvalmiudet, jotka mahdollistavat tiedekunnan oppiaineiden opetuksen seuraamisen ja omien valmiuksien jatkuvan kehittämisen tulevaisuudessa. Sisältö: 1) JYUNET-verkon käyttö, virukset ja tietoturva 2) internetin monipuolinen käyttö 3) käyttäytymissäännöt verkossa, yksityisyys ja immateriaalioikeuksien alkeet 4) tekstinkäsittely, esitysgrafiikka ja pakkausohjelmat 5) WWW-sivujen tuottamisen alkeet. Opetusmuodot: Luennot, demonstraatiot/harjoitukset ja harjoitustyö. Suoritustavat: Harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://appro.mit.jyu.fi/tyovaline/>

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä (3 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Tommi Lahtonen (*tjlahton@mit.jyu.fi*), Pekka Makkonen (*pmakkone@jyu.fi*)

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle sellaiset tiedolliset ja taidolliset perusvalmiudet, jotka mahdollistavat tiedekunnan oppiaineiden opetuksen seuraamisen ja omien valmiuksien jatkuvan kehittämisen tulevaisuudessa. Sisältö: 1) Agoranetin käyttö, virukset ja tietoturva; 2) WWW:n käyttö ja tiedonhaku; 3) Käyttäytymissäännöt verkossa, yksityisyys ja immateriaalioikeuksien alkeet; 4) Perus- ja työkaluohjelmat (tekstinkäsittely, esitysgrafiikka, pakkausohjelmat); 5) WWWsivujen tuottamisen alkeet. Kirjallisuus: Kurssimoniste. Opetusmuodot: Luennot, demonstraatiot/harjoitukset ja harjoitustyö. Suoritustavat: Harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://appro.mit.jyu.fi/itk010/>

ITKP102 Ohjelmointi (6 op, 4.0 ov)Luennoitsija: Pertti Hirvonen (*hirvonen@it.jyu.fi*)

Sisältö: Ohjelmoinnin perusrakenteet. Johdatus algoritmeihin ja ongelmanratkaisuun. Perustietorakenteet ja niiden soveltaminen. Ohjelman suunnittelun perusteet. Valmius yksinkertaisen Java-ohjelman toteuttamiseen. Kirjallisuus: Mika Vesterholm, Jorma Kyppe: Java-ohjelmointi, 5. uudistettu painos, Talentum, 2004. Walter Savitch: Absolute Java, Pearson Education. Y. Daniel Liang: Introduction to Java Programming (Core Version), Prentice Hall. John Lewis, William Loftus: Java Software Solutions, Addison Wesley. Harvey M. Deitel and Paul J. Deitel: (Small) Java How to Program, Prentice Hall. Esitiedot: Tietokoneen käyttötaito. Ei edellytä aiempaa ohjelmointitaitoa. Opetusmuodot: Luennot, ohjatut demonstraatiot mikroluokassa, harjoitustyö. Suoritustavat: Loppuentti ja hyväksyty harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~hirvonen/>

ITKP104 Tietoverkot (3 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Mika Wikström (wikstrom@mit.jyu.fi)

Sisältö: Yleiskuva tietoliikenteestä ja tietoliikennepalveluista. Siirtotiet, informaation eri muodot ja siirtotavat. Erilaiset tietoliikenneverkot ja OSI-malli. Tietoliikenteen käyttö kokonaisjärjestelmien osana. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/wikstrom/opetus/itk115/>

ITKP105 Diskreetit rakenteet (5 op, 3.0 ov)

Luennoitsija: Jorma Kyppö (jorma@cs.jyu.fi)

Sisältö: Kurssilla opitaan perusteet joukko-opista, funktioista, relaatioista, logiikasta, diskreetistä todennäköisyyslaskennasta ja matemaattisesta päättelystä. Lisäksi perehdytään lukujärjestelmiin ja tiedon esitykseen tietokoneessa sekä verkkoteorian käsitteistöön. Eri aihealueisiin perehtymistä tukevat kurssiin olennaisena osana kuuluvat laskuharjoitukset. Kirjallisuus: Mikko Saarimäki: Diskreettiä ja äärellistä matematiikkaa Judith Gersting: Discrete Mathematics James L. Hein: Discrete Mathematics. Opetusmuodot: Luennot ja laskuharjoitukset. Suoritustavat: Loppukoe tai välikokeet. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~jorma/kaakaa.htm>

ITKA101 Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen (5 op, 3.0 ov)

Luennoitsija: Tero Vartiainen (tvarti@cs.jyu.fi)

Sisältö: Opintojakson tavoitteena on osoittaa, miten tietojärjestelmiä kehitetään oliolähestymistavan ja erityisesti UML:n mukaan. Sillä annetaan valmiuksia suorittaa vaatimusmäärittelyyn, analyysiin ja suunnitteluun kuuluvia kehittämistehtäviä staattisen ja dynaamisen mallintamisen avulla. Opintojakso auttaa myös ymmärtämään arkkitehtuurin ja käyttöliittymän suunnittelun perusteet ja liittymät muihin kehittämistehtäviin sekä uudelleenkäytön merkityksen ja keinoja (esim. suunnittelumallit ja sovelluskehykset). Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=19478>

ITKA203 Käyttöjärjestelmät (4 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Jarmo Ernvall (ernvall@mit.jyu.fi)

Sisältö: Konekielisen ohjelmoinnin perusteet ja aliohjelman suoritus, käyttöjärjestelmän rakenne ja periaatteet, moniohjelmoinnin toteutus, prosessien synkronointi ja viestinvälitys, muistinhallinta, oheislaitteiden hallinta, tiedostojärjestelmä. Harjoitustyö, joka tehdään C- ja assembler-kielillä. Moniste tulee myyntiin Kampus-kirjaan, kunhan valmistuu. Esitiedot: Ohjelmointi (TIE120) tai Diskreetit rakenteet, Ohjelmointi 1 ja Algoritmit 1. Kurssi on toisen lukuvuoden kurssi. Opetusmuodot: Demoja on 1 kerta(2 t)/henkilö (mikroluokissa) ja niissä jaetaan harjoitustyöaiheet ja selvitetään harjoitustyön teko ja muuta asiaan liittyvää. Kannattaa varata aika alkupäästä, jotta voi aloittaa työn teon nopeasti ja ettei turhaan tule vajaita ryhmiä. Osa ryhmistä avataan vain, jos tarve vaatii. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~ernvall/kj06.html>

ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet (4 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Mauri Leppänen (*mauri@cs.jyu.fi*)

Sisältö: Opintojakson tavoitteena on tutustuttaa ja tarjota soveltamisvalmiudet tietokannan hallintajärjestelmien peruskäsitteisiin, periaatteisiin, arkkitehtuureihin ja kieliin. Sisältöinä ovat: tietokannan hallintajärjestelmän arkkitehtuuri ja toiminta; käsitteellinen mallintaminen; relaatiomalli, -algebra ja kalkyyli; SQL; normalisointi; oliomalli ja oliorelaatiomalli; tiedostorakenteet; turvaaminen ja eheys; tapahtumanhallinta; kyselyjen optimointi; hajautetut järjestelmät; tietovarastot; Kirjallisuus: Luentomoniste. Esitiedot: Oliokeskeinen tietojärjestelmien kehittäminen, Diskreetit rakenteet, Tietoverkot. Opetusmuodot: Luennot 48 h, demonstraatiot 20 h Suoritustavat: Tenti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~mauri/itk135>

Tietotekniikan opinnot**Syksy****TIEA211 Algoritmit 2 (4 op, 2.0 ov)**Luennoitsija: Pentti Hämäläinen (*hamalain@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Algoritmin analysointi. Prioriteettijono, hajautus, puurakenteita, joukot. Rekursio. Ositus. Ahne menetelmä. Taulukointi. Peruutus. Rajoitehaku. Paikallinen etsintä. Heuristiikat. Muita menetelmiä. NP-täydellisyys. Kirjallisuus: Luentomoniste. Esitiedot: Ohjelmointi 1 ja Algoritmit 1. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö. Suoritustavat: Loppukoe. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~hamalain/Alg2>

TIEA212 Graafisten käyttöliittymien ohjelmointi (6 op, 4.0 ov)Luennoitsija: Vesa Lappalainen (*vesal@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Graafisten käyttöliittymien ohjelmointi Windows/Linux-ympäristössä. Komponenttipohjainen ohjelmointi (Delphi/Kylix). Hajautetut palvelut (TCP/IP). Kurssi aloitetaan olio-ohjelmoinnin pikakertauksella. Esitiedot: Ohjelmointi. Kirjallisuus: *Lappalainen & Malmirae: Delphiperuskurssi*, Lappalainen: *Windows-ohjelmointi C-kielellä, Olio-ohjelmointija C++*. Esitiedot: Ohjelmointi 2 tai vastaava (Ohjelmoinnin peruskurssi, Ohjelmointi++) Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset, pääteohjaukset, harjoitustyö. Suoritustavat: Demopisteet, HT-pisteet, loppukoe. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/~vesal/kurssit/winohj05/>

TIEA222 Tietoturva (2 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Timo Hämäläinen (*timoh@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Tietoturvan toteutusperiaatteet seuraavissa yhteyksissä: laitteet, käyttöjärjestelmä, ohjelmistot, tietokannat, tietokoneverkot, sähköposti, www-selaus, etäkäyttö, sähköinen kaupankäynti ja asiointi. Em. osa-alueiden teoreettisuonteisia täydennyksiä sekä kryptografian perusteita (joitain laskuharjoituksia). Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~timoh/kurssit/verkot/sec.html>

TIEA306 Ohjelmointityö (5 op, 3.0 ov)

Luennoitsija: Pentti Hämäläinen (*hamalain@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Ohjelmointityön aiheen voi keksiä itse tai pyytää kurssin tentaattoria tarjoamaan aiheita. Ohjelmointityön voi suorittaa itse valitsemana ajankohtana. Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=18904>

TIEA322 Tietoliikenneprotokollat (3 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Mika Wikström (*wikstrom@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Tietoliikenneprotokollat: mm. OSI-malli, siirtovirheiden havaitseminen ja korjaus, vuonvalvonta, TCP/IP, OSI-protokollat. Kirjallisuus: G. J. Holzmann: Design and Validation of Computer Protocols, Prentice Hall, 1991. <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/what/spin/Doc/Book91.html> Stevens, W.R.: TCP/IP Illustrated, Vol.1.: The Protocols, Addison-Wesley, 1994. Stallings, W.: Data and Computer Communications, Prentice-Hall, 1999 <http://WilliamStallings.com/DCC6e.html> Stallings, W.: High-Speed Networks: TCP/IP and ATM Design Principles, Prentice-Hall, 1998 <http://williamstallings.com/HsNet.html> Kaario K.: TCP/IP-verkot, Docendo, 2002. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/wikstrom/opetus/itkc10>

TIEA323 Mobiilit sovellusalustat (4 op, 3.0 ov)

Luennoitsija: Jani Kurhinen (*kurhinen@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Kurssilla perehdytään sulautettuihin sekä mobiileihin laitteisiin sovelluskehittäjän näkökulmasta. Käsiteltävinä asioina on sekä laitteisto- että ohjelmistoalustat. Kurssin kotisivu: <http://tisu.mit.jyu.fi/embedded/ITKC11/itkc11.htm>

TIEA341 Funktio-ohjelmointi 1 (3 op, 0.0 ov)

Luennoitsija: Antti-Juhani Kaijanaho (*antkaj@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Funktio-ohjelmoinnin perusteet. Laiska ja innokas laskenta. Map ja fold. Versioituvat tietorakenteet. Sivuvaikutusten hallinta. Esitiedot: Ohjelmointi 2, Algoritmit 2, Diskreetit rakenteet (tai vastaava), Johdatus ohjelmistotekniikkaan. Suositellaan lisäksi Automaatit ja kieliopit. Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=18962>

TIEA361 Tietotekniikan opettajan työvälineitä (5 op, 4.0 ov)

Luennoitsija: Jaana Markkanen (*jamoilan@mit.jyu.fi*)

Sisältö: Kurssilla käydään läpi tietotekniikan opettajan työnkuvaan liittyviä aiheita, ja tutustutaan etenkin erilaisiin työvälineisiin. Tutuksi tulevat myös alan ajankohtaiset aiheet (mm. opetuksen suunnittelu, opetusmateriaalit, opettajan tieto- ja viestintätekniset taidot). Kurssi on tarkoitettu pää- tai sivuaineenaan tietotekniikan aineenopettajiksi opiskeleville. Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin. Opetusmuodot: Luennot ja demot. Suoritustavat: Oppimistehtävät, harjoitustyö ja oppimispäiväkirja. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/ITKC41/>

TIEA381 Numeeriset menetelmät (5 op, 4.0 ov)Luennoitsija: Raino Mäkinen (rainom@mit.jyu.fi)

Sisältö: Numeerisen matematiikan peruskäsitteitä, epälineaaristen yhtälöiden ratkaiseminen, lineaarisen yhtälöryhmän ja ominaisarvotehtävän ratkaiseminen, interpolointi ja approksimointi, integrointi ja derivointi, tavallisten differentiaaliyhtälöiden ratkaiseminen. Kirjallisuus: Mäkinen: Numeeriset menetelmät (luentomoniste). Esitiedot: Matematiikan perusopinnot tai vastaavat tiedot, ohjelmointitaito Fortran 90/95- tai C/C++-kielellä. Opetusmuodot: Luennot, pakolliset harjoitukset. Suoritustavat: Kaksi välikoetta tai loppukoe. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/rainom/numen/>

TIEA383 Matemaattisen mallintamisen peruskurssi (4 op, 3.0 ov)Luennoitsija: Timo Tiihonen (tiihonen@mit.jyu.fi)

Sisältö: Kurssi toimii johdantona matemaattiseen mallintamiseen, ts siihen, miten reaali maailman ilmiöitä jäsennetään matemaattisten käsitteiden avulla. Kurssi on samalla johdanto mallintamisen opintokokonaisuuteen, josta vastaa matemaattisen mallintamisen virtuaaliyliopistokonsortio. Esitiedot: Matematiikan perusopinnot, hyvä laskuteknikka. Opetusmuodot: Kurssi koostuu videoiduista luennoista, niitä tukevista harjoitustehtävistä, jotka suoritetaan kurssin oppimisympäristössä, sekä erillisestä harjoitustyöstä, joka raportoidaan videokonferenssina. Kurssin kotisivu: www.mit.jyu.fi/tiihonen/mallitus/

Kevät**TIEP111 Ohjelmointi 2 (8 op, 4.0 ov)**Luennoitsija: Vesa Lappalainen (vesal@mit.jyu.fi)

Sisältö: Sisältö: Java-kieli, ohjelmansuunnittelun ja olio-ohjelmoinnin periaatteita, ohjelman testaaminen. Rekursio. Kirjallisuus: Java-kirjallisuus. Mm. *Java-ohjelmointi* Esitiedot: *Ohjelmointi1*. tai Johdatus ohjelmointiinkin riittää mainiosti. Opetusmuodot: Luennot, demot, pääteohjaukset, harjoitustyö. InSitu. Suoritustavat: Välikoe, demot, harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/vesal/kurssit/ohjelmointi2006>

TIEP112 Ohjelmointi 2, C++ (1 op, 1.0 ov)Luennoitsija: Vesa Lappalainen (vesal@mit.jyu.fi)

Sisältö: Kurssin keskeisen sisällön asiat C/C++ -kielillä. Kirjallisuus: *Olio-ohjelmointijaC++*. Esitiedot: Ohjelmointi 2. Opetusmuodot: Luennot, demot, pääteohjaukset. Suoritustavat: Demot vähintään 60 prosenttia. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/vesal/kurssit/ohjelmointi2006/>

TIEP113 Ohjelmointi 2, JSP (1 op, 1.0 ov)Luennoitsija: Vesa Lappalainen (vesal@mit.jyu.fi)

Sisältö: Ohjelmointi 2 kurssin tietojen soveltaminen WWW-ohjelmointiin. Erityisesti JSP (Java Server Pages). Kirjallisuus: Ohjelmaesimerkit Esitiedot: Ohjelmointi 2. Opetusmuodot: Luennot, pääteohjaukset, harjoitustyö. Suoritustavat: Pääteohjaukset, oman harjoitustyön jonkin kohdan toteuttaminen WWW-pohjaiseksi. Kurssin kotisivu: <http://www.mit.jyu.fi/vesal/kurssit/ohjelmointi2006/>

TIEA241 Automaatit ja kielioipit (5 op, 3.0 ov)Luennoitsija: Jarmo Ernvall (ernvall@mit.jyu.fi)

Sisältö: Äärelliset automaatit ja säännölliset kielet, selaaajien automatisointi, kontekstittomat kielioipit ja kielet, jäsennysteorian ja attribuuttikieloppien perusteita, kontekstiset ja rajoittamattomat kielioipit, Turingin kone, jäsennystyökälyt. Kirjallisuus: [Ei käännetty kuvausta.] Sipser: Introduction to the Theory of Computation. Esitiedot: Ohjelmointi 1 ja 2, Algoritmit 1-2. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset. Suoritustavat: [Ei suomenkielistä kuvausta.] Final exam. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~ernvall/auki06.html>

TIEA311 Tietokonegrafiikan perusteet (6 op, 4.0 ov)Luennoitsija: Tuomo Rossi (tro@mit.jyu.fi)

Sisältö: Tietokonegrafiikan perusteet. Kaksi- ja kolmiulotteisen avaruuden geometrisiä muunnoksia. Geometrinen mallien muodostaminen. Tasogeometrian perusmenetelmät. Pikseligrafiikan perusmenetelmät. Kolmiulotteisen avaruuden kierrot, kvaterniot. Projektio, normalisointimuunnokset. Näkyvien opintojen määrääminen. Valaistuksen simulointi, mapping-tekniikat. Säteenseurannan alkeet. Kirjallisuus: Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics, Principles and Practice, Watt: 3D Computer Graphics, Watt, Watt: Advanced Animation and Rendering Techniques, Theory and Practice. Luentomoniste. Esitiedot: Lineaarialgebran perusteet, ohjelmointi, perustietorakenteet. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset. Suoritustavat: Loppukoe. Harjoitustyön tekemällä kurssi korvaa laudatur-kurssin TIE332 Graafinen tietojenkäsittely. Kurssin kotisivu: <http://people.jyu.fi/~tuma/gtk05/>

TIEA324 Lähiverkot (3 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Tommi Hytönen (tommi.hytonen@jyu.fi)

Sisältö: Kurssilla perehdytään lähiverkkojen rakentamiseen, komponentteihin ja toimintaan. Keskeisiä aiheita ovat: Lähiverkkotopologia, Ethernet, token ring, muut lähiverkot, erilaiset kaapeloinnit ja muut liityntäteknikat, LLC, OSI-protokollat, TCP/IP, mikroverkot, verkon laitteet, verkkojen laajentaminen, verkonhallinta, verkon vianselvitys, verkon kuormitus ja verkon suunnittelu. Kirjallisuus: Matti Puska: Lähiverkkojen tekniikka, opetusmonisteet. Opetusmuodot: Luennot, harjoitustyö. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~tomhyto>

TIEA382 Lineaarinen ja diskreetti optimointi (5 op, 3.0 ov)Luennoitsija: Marko Mäkelä (makela@mit.jyu.fi)

Sisältö: Lineaarista, dynaamisista, kombinatorista ja kokonaislukuoptimointia. Mallinnusta, sovelluksia ja optimointiohjelmistoja. Kirjallisuus: Optimointimenetelmät (luentomoniste). Esitiedot: Matematiikan approbatur tai vastaavat tiedot, ohjelmointitaito. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset, harjoitustyö. Suoritustavat: Kaksi välikoetta tai loppukoe. Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=19285>

TJTA330 Ohjelmistotuotanto (7 op, 4.0 ov)Luennoitsija: Jorma Kyppö (jorma@cs.jyu.fi)

Sisältö: Ohjelmistotuotannon kurssilla käsitellään tekniikoita ja menetelmiä suurten ohjelmistojen tuottamiseksi. Kurssilla pyritään antamaan kokonaiskuva siitä mitä ohjelmistotuotanto kattaa ja pitää sisällään. Kirjallisuus: Roger S. Pressman (2000), Software Engineering: A practitioners Approach, 5th edition, European Adaptation, McGraw-Hill Publishing company Lisämateriaalia: <http://www.rspa.com/spi/>. Esitiedot: Osallistujien tulisi ymmärtää koodaamista, oliokeskeisyyttä ja ohjelmistonkehitysmenetelmiä. Opetusmuodot: Luennot, harjoitustyö ja seminaari. Suoritustavat: Projektin laatusuunnitelma, Harjoitustyö, Seminaari (harjoitustöiden esittely) ja Loppuentti. Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=18916>

Tietojärjestelmätieteen ja tietojenkäsittelytieteen opinnot**Syksy****TJTA111 Tietohallinto ja tietojärjestelmien kehittämisen perusteet (5 op, 3.0 ov)**Luennoitsija: Pekka Makkonen (pmakkone@jyu.fi)

Sisältö: Sisältö: Tavoitteena on antaa laaja-alainen näkemys tietoteknisten ratkaisujen hyödyntämisestä organisaatiossa, kyky ymmärtää tietojenkäsittelyn ja tietojärjestelmien kehittäminen osana yrityksen kehittämistoimintaa sekä perehdyttää opiskelija tietojärjestelmien kehittämisen problematiikkaan ja ratkaisuihin. Kurssilla tarkastellaan tietohallintoa organisatorisesta, teknisestä sekä tietohallinnon johtamisen näkökulmasta. Lisäksi kurssilla käydään läpi tietojärjestelmien kehittämisen vaiheet esitutkimuksesta ylläpitoon ja käsitellään kehittämiseen oleellisesti liittyviä seikkoja kuten osallistumista, ryhmätyötä, kehitysprojekteja, systeemyömenetelmiä ja tietokoneavusteista systeemyötä. Kirjallisuus: Luentomateriaali. Erikseen ilmoitettava kirjallisuus. Esitiedot: Tietokone ja tietoverkot työvälineenä tai muulla tavalla hankitut vastaavat tiedot tai taidot. Tietokone ja tietoverkot työvälineenä kurssille voi osallistua samanaikaisesti itk211 kurssin kanssa.

Opetusmuodot: Luennot 36 h. Suoritustavat: Loppuentti koodilla itk211 (2 ov). Tentin voi suorittaa vaikka ei harjoitustyötä itk212 (1 ov) tekisikään. Tietojärjestelmätieteen pääaineopiskelijoilla harjoitustyö on pakollinen. Muilla harjoitustyö hyvin suositeltava, koska se tukee luento-osuuden asioiden omaksumista. Kurssin kotisivu: <http://www.cc.jyu.fi/~pmakkone/itk-210/>

TJTA220 Johdatus digitaaliseen mediaan (6 op, 3.0 ov)Luennoitsija: Pasi Tyrväinen (pasi.tyrvainen@jyu.fi)

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa perusvalmiudet digitaalisen median opintokokonaisuuden suorittamiseen käymällä läpi alan perusteita ja peruskäsitteistöä. Kurssin keskeiset teemat ovat: digitaalinen konvergenssi ja multimedia, digitaaliseen sisältöön liittyvät standardit, inhimillinen ja tietokoneavusteinen kommunikointi, ihmisten ja

tietokoneiden kyky ja tapa käsitellä tekstimuotoisen tiedon semantiikkaa, tekstitiedonhaku, kieliteknologia, XML ja rakenteiset dokumentit, ja organisaatioiden sisällönhallinta. Näiden teemojen lisäksi organisaation ja viestinnän näkökulmat tulevat tällä kurssilla vahvasti esiin. Lisäksi kurssilla tutustutaan digitaalisen median opetukseen ja tutkimukseen. Kirjallisuus: Kurssilla käytetään pääasiassa Optima-ympäristössä jaettavaa digitaalista materiaalia. Esitiedot: Informaatioteknologian tiedekunnan yhteiset opinnot. Opetusmuodot: Luennot 24 h, ryhmätyö, tutustumiskäynti. Suoritustavat: Harjoitukset, ryhmätyö (raportti ja esitys) ja tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/dm/Pasi/ITK220/index.html>

TJTA236 Elektronisen liiketoiminnan keskeisiä kysymyksiä (7 op, 4.0 ov)

Luennoitsija: Panu Moilanen (pjmoilan@cs.jyu.fi)

Sisältö: Elektronisen kaupankäynnin ja sähköisen asiainnoin peruskäsitteistä. Sähköinen tunnistaminen. Maksujärjestelmät. Juridinen ja muu sääntely. Informaatiotalous. Diffusiotieteen alkeita. Tietoturva. Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin. Esitiedot: Kurssille osallistuvan opiskelijan suositellaan hallitsevan perustiedot kansantaloustieteestä, markkinoinnista, organisaatioteorioista ja tietojärjestelmien suunnittelusta. Opetusmuodot: Luennot ja mahdollisesti harjoitukset. Suoritustavat: Kirjallinen kuulustelu. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/el/>

TJTA260 Basics of Software Business (7 op, 4.0 ov)

Luennoitsija: Anicet Yalaho (ayalaho@cc.jyu.fi)

Sisältö: Software industry is one of the fastest growing industries in the world. Software products are also increasingly becoming one of the key enablers of other industries, and largely drive and enable today's economy and business tasks. However, software based business creates challenges to companies both technological and managerial point of view. The relationships between technological constraints and opportunities, as well as new business strategies and increasing competition in the field create a complex network that are difficult to manage. Success in software business depends on how a company can organize and fit together these pieces of puzzle. The aim of this course is to provide a basic understanding of what characterizes software business by highlighting the entrepreneurial challenges and opportunities associated with establishing, managing, and expanding a software company. Topics include: Understanding the characteristics of software business (software business vs. traditional business) Understanding the main segments of software industry Building a software business that creates and shares knowledge effectively Organizing and managing a software business Organizing and managing software project business and related services Understanding the frontier between software product and services Competing with software products and standards. Developing and distributing software products. Kirjallisuus: To be announced later. Esitiedot: Basic understanding of organizational and information systems design. Opetusmuodot: Lectures and course assignments The lecture will be held in English. The exams will be in English and Finnish. Suoritustavat: Exam and assignments. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/sb/study.htm>

TJTA322 Tietotekniikka, etiikka ja yhteiskunta (4 op, 2.0 ov)

Luennoitsija: Tero Vartiainen (tvarti@cs.jyu.fi)

Sisältö: Kurssin sisältö: tietotekniikan eettiset ongelmat, moraalisten ongelmien ennaltaehkäisy ja ratkaiseminen, moraaliset konfliktit, etiikan teoriat, business-etiikan teoriat, tietojenkäsittelyn yhteiskunnalliset vaikutukset. Esitiedot: Suositellaan 3. vuosikurssin opiskelijoille. Opetusmuodot: Luennot, harjoitukset, loppu työ, tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~tvarti/etiikka.htm>

TJTA08 Käyttäjäpsykologia ja johdatus käytettävyyteen (4 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Pertti Saariluoma (psa@it.jyu.fi)Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/koikka/r.jsp?course=19552>**Kevät****TJTA221 XML-kieli (4 op, 1.0 ov)**Luennoitsija: Airi Salminen (airi@cs.jyu.fi)

Sisältö: XML:n tausta ja tavoitteet. XML luonnollisten ja formaalien kielten esitystapana. XML-dokumenttien looginen rakenne. XML-dokumenttien fyysinen rakenne. W3C:n XML-kieliperhe. XML:n käyttö. Kirjallisuus: XML-spesifikaatio (<http://www.w3.org/TR/REC-xml>) sekä kurssille suunniteltu materiaali joka tulee olemaan opiskelijoiden saatavissa joko Optima-järjestelmässä tai painettuna kurssijulkaisuna. Materiaalin ensimmäinen, johdatteleva jakso ja lisätietoa kurssista saatavissa kurssin kotisivulta <http://www.cs.jyu.fi/airi/opetus/xml/xml-kieli/>. Esitiedot: Tietojenkäsittelyn approbatur-opintoja vastaavat tiedot. Opetusmuodot: Luennot, ryhmätyöt, verkko-opetus Suoritustavat: Tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/~airi/opetus/xml/xml-kieli/>

TJTA237 Informaatio- ja tietotekniikka-oikeus (7 op, 4.0 ov)

Sisältö: 1. Informaation oikeudellinen sääntely ja informaatio-oikeuden yleiset opit, 2. Tietotekniikan käytön ja käyttöönoton vaikutukset eri oikeudenoilla. Kirjallisuus: 1. Saarenpää Ahti, Oikeusinformatiikka. Teoksessa Oikeusjärjestys 2000 osa 1, toim. Risto Haavisto, ss. 1-59. (3. vuonna 2004 ilmestynyt painos); 2. Lehtonen, Asko: Oikeudellinen vastuu tietokoneviruksen aiheuttamasta vahingosta <http://www.uwasa.fi/ktt/talousoikeus/it/index.htm>, Lehtonen, Asko: Tietokoneiden ja tietokoneohjelmien hankintamenon verokohtelusta henkilö- ja elinkeinoverotuksessa <http://www.uwasa.fi/ktt/talousoikeus/it/index.htm>, Lehtonen, Asko: Domainosoite www.uwasa.fi/ktt/talousoikeus/it/index.htm; 3. Pohjois-Suomen tuomarikoulu, julkaisu 2/2002, 4. Samuelson, Pamela Privacy as Intellectual Property osoitteessa: <http://www.sims.berkeley.edu/pam/papers.html>, 5. Ahti Saarenpään artikkeli Teoskynnys, ymmärryskynnys, hyväksymiskynnys - Vähäisiä näkökohtia verkkoyhteiskunnan tekijänoikeudesta. Teoksessa Juhlakirja Borenius & Kempainen 90 vuotta, 2001. 6. Muu myöhemmin ilmoitettava artikkeli (tulee verkkoon). Esitiedot: Ei määritely. Opetusmuodot: Luennot. Suoritustavat: Tentti. Kurssin kotisivu: <http://www.cs.jyu.fi/el/>

TJTA270 www-sovellukset (4 op, 2.0 ov)Luennoitsija: Sami Kollanus (kolli@st.jyu.fi)

Sisältö: Kurssilla tutustutaan tekniikkoihin ja periaatteisiin jotka liittyvät WWW-sovelluksen rakentamiseen. Kurssilla käsitellään myös muita WWW-sovelluksen suunnittelussa huomioitavia asioita, kuten tietoturvaa ja sovelluksen integroimista taustajärjestelmiin. Kurssin aikana toteutetaan PHP-kielillä pieni WWW-palvelu, joka mm. käyttää tietokantaa ja hyödyntää sessioita. Kurssin jälkeen opiskelijalla on käsitys WWW-sovelluksen rakentamisen keskeisistä periaatteista. Esitiedot: ITK010 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä ITK110 Ohjelmointi 1 ITK115 Tietoverkot Suoritustavat: Harjoitustyö ja mahdollisesti tentti Kurssin kotisivu: http://www.cs.jyu.fi/~kolli/ITK215_05/

TJTA330 Ohjelmistotuotanto (7 op, 4.0 ov)

Luennoitsija: Jorma Kyppö (*jorma@cs.jyu.fi*)

Sisältö: Ohjelmistotuotannon kurssilla käsitellään tekniikoita ja menetelmiä suurten ohjelmistojen tuottamiseksi. Kurssilla pyritään antamaan kokonaiskuva siitä mitä ohjelmistotuotanto kattaa ja pitää sisällään. Kirjallisuus: Roger S. Pressman (2000), Software Engineering: A practioners Approach, 5th edition, European Adaptation, McGraw-Hill Publishing company Lisämateriaalia: <http://www.rspa.com/spi/> Esitiedot: Osallistujien tulisi ymmärtää koodaamista, oliokeskeisyyttä ja ohjelmistonkehitysmenetelmiä. Opetusmuodot: Luennot, harjoitustyö ja seminaari Suoritustavat: Projektin laatusuunnitelma, Harjoitustyö, Seminaari (harjoitustöiden esittely) ja Loppupentti. Kurssi Korpissa: <https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?course=18916>

LIITE 1.

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTON OPINTOSUORITUSJOHTOSÄÄNTÖ

(Yliopiston hallituksen hyväksymä 20.5.1998 (sekä muutos 21 §:ään 26.8.1998, muutokset 16 §:ään ja 20 §:ään 8.12.1999, muutokset 5 §:ään ja 15 §:ään 13.6.2001 ja muutokset 1 §:ään, 2 §:ään, 5 §:ään, 12 §:ään, 15 §:ään, 19 §:ään ja 23 §:ään xx.x.2005)

OPINTOSUORITUS JA SEN ARVIOINTI

1 §

Tämä johtosääntö koskee opintosuoritusten järjestämistä ja arviointia Jyväskylän yliopistossa. Opintosuorituksella tarkoitetaan tässä *sellaista kirjallista tai suullista kuulustelua, esitelmää taikka taiteellista tai muuta suoritusta sekä alempaan ja ylempään tutkintoon kuuluvaa tutkielmaa*, joka sisältyy Jyväskylän yliopiston opetussuunnitelmiin. Opintosuorituksella ei tässä johtosäännössä tarkoiteta liseniaattitutkimuksia ja väitöskirjoja ja näitä vastaavia opin- ja taidonnäytteitä.

2 §

Kukin opettaja toimittaa kuulustelut *tehtävänsä* kuuluvissa oppiaineissa siten kuin opetus- ja työsuunnitelmissa määrätään.

Opettajan ollessa estynyt määrää dekaani toisen saman aineen opettajan tai muun pätevän henkilön toimittamaan kuulustelut.

Opintosuoritusten arviointi perustuu opetussuunnitelmissa määriteltyihin tavoitteisiin. Arvioinnista vastaa opintojaksosta vastuussa oleva opettaja tai opettajat.

3 §

Arvioinnin tarkoituksena on opiskelijan opintojen etenemisen seuranta ja opetustyön kehittäminen. Opintosuoritusten arviointi antaa tietoa

- oppimisprosessista,
- oppimistuloksista,
- opetustapahtuman tuloksellisuudesta sekä
- opintojen tarkoituksenmukaisesta kytkennästä tutkinnon tieteellisiin, ammatillisiin ja muihin tavoitteisiin.

Opettajan velvollisuutena on antaa opiskelijoille ennalta tieto opintosuorituksen vaihtoehtoisista suoritustavoista ja vaatimustasosta.

4 §

Opetussuunnitelmassa määritellään, miten opintokokonaisuudet muodostuvat opintojaksoista. Samoin määritellään opintokokonaisuuksien arviointiperusteet.

5 §

Opintosuoritusten arvioinnissa käytettäviä arvosteluasteikkoja ovat:

- hyväksytty - hylätty,
- erinomainen (excellent), hyvä (good) - hyväksytty (pass) - hylätty,
- erinomaiset tiedot - hyvät tiedot - tyydyttävät tiedot - hylätty,
- laudatur - eximia cum laude approbatur - magna cum laude approbatur - cum laude approbatur - non sine laude approbatur - lubenter approbatur
- approbatur - improbatur.

Käytettäessä arvosteluasteikkoa erinomaiset tiedot, hyvät tiedot, tyydyttävät tiedot, hylätty, niitä vastaava numeerinen arvosteluasteikko on *ennen 1.8.2005 voimaan tulleen tutkintoasetuksen mukaan opiskelevilla:*

- erinomaiset tiedot; 2,5, 3- (2.75) ja 3
- hyvät tiedot; 2- (1.75), 2 ja 2+ (2.25)
- tyydyttävät tiedot; 1, 1+ (1.25) ja 1.5
- hylätty; alle 1.

1.8.2005 alkaen numeerinen kokonaisluvuista koostuva arvosteluasteikko on:

- *erinomainen 5*
- *kiitettävä 4*
- *hyvä 3*
- *tyydyttävä 2*
- *välttävä 1*
- *hylätty 0*

Alla olevaa taulukkoa käytetään muunnettaessa arvosanoja uuden ja vanhan tutkintoasteikkojen välillä. Taulukkoon on merkitty myös vastaavuudet ECTS (the European Course Credit Transfer and Accumulation System)-asteikkoihin.

<i>Numeerinen asteikko ennen 1.8.2005</i>	<i>Numeerinen asteikko 1.8.2005</i>	<i>Numeerinen asteikko ennen 1.8.2005</i>	<i>Sanallinen asteikko</i>	<i>ECTS- asteikko vastaavuus</i>	<i>ECTS- sanallinen asteikko</i>
<i>3</i>	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>erinomainen</i>	<i>A</i>	<i>erinomainen</i>
<i>2,75 – 2,50</i>	<i>4</i>	<i>2,50</i>	<i>kiitettävä</i>	<i>B</i>	<i>erittäin hyvä</i>
<i>2,25 – 1,75</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>hyvä</i>	<i>C</i>	<i>hyvä</i>
<i>1,5 – 1,25</i>	<i>2</i>	<i>1,5</i>	<i>tyydyttävä</i>	<i>D</i>	<i>tyydyttävä</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>välttävä</i>	<i>E</i>	<i>välttävä</i>
<i>alle 1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>ei hyväksyty</i>	<i>FX, F</i>	<i>ei hyväksyty</i>

6 §

Jollei muuta ole säädetty tiedekuntaneuvosto määrää menettelystä ja yleisistä perusteista, joiden mukaan muussa oppilaitoksessa suoritettavat opinnot luetaan opiskelijalle hyväksi tutkintoa suoritettaessa.

KIRJALLISEN KUULUSTELUN JÄRJESTÄMINEN

7 §

Kuulustelutilaisuuksia järjestettäessä tulee huolehtia siitä, että kuhunkin kuulustelusaliiin määrätään riittävästi valvoja.

Yleisen kuulustelutilaisuuden valvontajärjestyksen määrää tiedekunnan dekaani.

Laitoksen kuulustelun valvontajärjestyksen määrää laitoksen johtaja.

8 §

Tiedekunnan yleinen kuulustelutilaisuus kestää neljä tuntia.

Kuulusteltavan kokonaisuuden mukaan muu kuin tiedekunnan yleinen kuulustelutilaisuus voidaan määrätä lyhyemmäksi kuin neljäksi tunniksi.

9 §

Kuulustelu-aika luetaan alkavaksi siitä hetkestä, jolloin kuulusteltavat näkevät kysymykset. Valvojen tulee huolehtia siitä, että kaikki kuulusteltavat näkevät kuulustelutehtävät samanaikaisesti.

Kuulustelutilaisuudesta ei saa poistua ennen kuin puoli tuntia on kulunut kuulustelun alkamisesta. 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.

Kuulustelutilaisuuden päätyttyä valvojat huolehtivat vastausten toimittamisesta kuulustelutilaisuuden järjestäjälle. Kuulustelijalla tulee olla mahdollisuus saada vastaukset viimeistään kuulustelutilaisuutta seuraavana työpäivänä.

10 §

Jollei kuulustelija itse ole paikalla kuulustelun alkaessa, hänen tulee ilmoittaa kuulustelun järjestämisestä huolehtivan yksikön kansliaan tai kuulustelun valvojalle, mistä hänet voidaan tavoittaa tai miten mahdolliset kuulusteluun liittyvät epäselvyydet muulla tavalla voidaan selvittää.

11 §

Kuulusteluihin saavat osallistua vain läsnäoleviksi ilmoittautuneet opiskelijat, joilla on ao. opinto-oikeus.

12 §

Tiedekunnan ja laitoksen yleiseen kuulustelutilaisuuteen on ilmoitauduttava viimeistään viikkoa ennen kuulustelutilaisuutta, jolloin myös postitse lähetettävien ilmoitusten tulee olla perillä. *Kuulustelusta vastaavalla yksiköllä* on oikeus hyväksyä myös edellä mainittua lyhyempi ilmoittautumisaika.

Ilmoittautuminen tapahtuu vahvistettua lomaketta käyttäen tai muutoin sovitulla tavalla. Myöhästyneiden tai puutteellisesti täytettyjen ilmoitusten mahdollisesta hyväksymisestä päättää kuulustelija.

Ilmoittautumisvelvoite ei koske luentosarjan, kurssin tai harjoitusten väli-, loppu- tai uusintakuulustelua, ellei kuulustelija toisin määrää.

13 §

Kuulusteluun osallistuvan on vaadittaessa todistettava henkilöllisyytensä.

Kuulusteluun osallistuvat on pyrittävä sijoittamaan kuulustelusalin siten, että jokaisella on työrauha eikä kuulusteltavilla ole mahdollisuutta vilppiin.

14 §

Jos kuulusteltava on vammainen, kuulustelu on järjestettävä tarkoituksenmukaisella tavalla ja kuulustelijalla on oikeus soveltaa edellä tässä luvussa annettuja määräyksiä tilanteen edellyttämällä tavalla.

TULOSTEN JULKISTAMINEN JA PALAUTE

15 §

Tuloksia julkistettaessa ilmoitetaan hyväksytyjen nimet ja mahdollinen arvolause sekä hylättyjen lukumäärä. Tulostilan allekirjoittaa opintojaksosta vastuussa oleva opettaja tai opettajat. *Kuulustelun järjestäjä* on velvollinen säilyttämään tiedot *opintosuoritusten arvioinneista*.

Tuloksia julkistettaessa kuulusteltavan nimen yhteydessä ei saa käyttää asianomaisen henkilötunnusta.

Opintosuoritusten tulokset on 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.

Tulosten julkistamisen jälkeen opintosuoritukset on vietävä rekisteriin viipymättä. Opintosuoritusten tulee olla rekisterissä viimeistään viikon kuluttua tulosten julkistamisesta.

Mikäli opintojakson suoritustavasta tai muusta erityisestä syystä johtuen opintosuorituksen arviointi edellyttää edellä mainittua pitempää aikaa, laitoksen johtaja *tai dekaani* voi myöntää lisäaikaa. Mikäli lisäaikaa myönnetään, tulee opintojaksosta vastuussa olevan opettajan tiedottaa siitä opiskelijoille viivytyksettä asianmukaisella tavalla.

16 §

Opiskelijalla on arvostelun tuloksien lisäksi oikeus saada tieto arvosteluperusteiden soveltamisesta opintosuoritukseensa. Hänelle on myös varattava tilaisuus tutustua arvosteltuun kirjalliseen tai muuten tallennettuun opintosuoritukseen ja hänellä on oikeus saada omalla kustannuksellaan jäljennös suorituksestaan. Opintojaksosta vastuussa oleva opettaja tai opettajat voivat antaa palautteen opintojaksoon osallistuneille yksilöllisesti tai ryhmässä vaarantamatta mitä on säädetty tai määrätty opintosuoritusten julkisuudesta.

17 §

Luentoihin, kursseihin, harjoituksiin ym. opetukseen liittyvät kuulustelut järjestetään opetuksen päätyttyä. Uusimiseen varataan vähintään yksi mahdollisuus kahden kuukauden kuluessa.

18 §

Kuulusteluihin osallistumiskertoja ei saa rajoittaa. 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 suoritushetkestä.

19 §

Kirjalliset ja muulla tavoin tallennetut opintosuoritukset on säilytettävä vähintään kuuden kuukauden ajan tulosten julkistamisesta. *Pro gradu –tutkielmat, liseniaattitutkimukset ja väitöskirjat säilytetään pysyvästi.*

OPINTOSUORITUKSEN JULKISUUS

20 §

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 hallintovirasto.

ERINÄISIÄ SÄÄDÖKSIÄ

21 §

Opintosuorituksensa arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen suullisesti tai kirjallisesti oikaisua arvostelun suorittaneelta opettajalta ja syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman tai muun vastaavan opintosuorituksen arvostelusta kirjallisesti arvostelupäätöksen tehneen monijäseniseltä hallintoelimeltä. Oikaisupyynnö on tehtävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta opiskelijalla on ollut tilaisuus saada arvostelun tulokset sekä arvosteluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa.

Oikaisupyynnön johdosta tehtyyn päätökseen tyytymätön voi saattaa asian tutkintolautakunnan käsiteltäväksi 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut päätöksestä tiedon.

22 §

Kussakin tiedekunnassa on yksi tai useampi rehtorin kolmen vuoden toimikaudeksi määräämä tutkintolautakunta. Rehtori määrää tutkintolautakunnan puheenjohtajan, jäsenet ja heille henkilökohtaiset varajäsenet.

Jos puheenjohtaja tai jäsen ei voi osallistua asian käsittelyyn tai on muutoin estynyt, tulee hänen sijaansa hänen varajäsenensä. Jollei varajäsenkään voi osallistua asian käsittelyyn, määrää rehtori tutkintolautakunnan puheenjohtajan, jäsenet ja heille henkilökohtaiset varajäsenet käsittelemään kyseisen yksittäisen asian.

Tutkintolautakunnan tulee huolehtia siitä, että asia tulee selvitettyksi. Asianosaiselle on ennen asian ratkaisemista varattava tilaisuus antaa selityksensä sellaisista selvityksistä, jotka voivat vaikuttaa asian ratkaisuun.

Tutkintolautakunnan tulee antaa sen käsiteltäväksi saatetuista asioista perusteltu päätös.

23 §

Opiskelijan, joka tentissä syyllistyy vilppiin, voi valvoja välittömästi poistaa tenttitilaisuudesta, ja hänen suorituksensa hylätään. Opintosuoritus hylätään myös silloin, kun vilppi havaitaan vasta tenttitilaisuuden jälkeen. Myös muu opintosuoritus hylätään, mikäli opiskelijan voidaan todeta sitä suorittaessaan syyllistyneen vilppiin.

24 §

Opintosuoritukset eivät vanhene, ellei tiedekuntaneuvosto toisin määrää.

25 §

Tämä johtosääntö tulee voimaan 1.8.2005.

N:o 794

Valtioneuvoston asetus
yliopistojen tutkinnoista

Annettu Helsingissä 19 päivänä elokuuta 2004

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti, joka on tehty opetusministeriön esittelystä, säädetään 27 päivänä kesäkuuta 1997 annetun yliopistolain (645/1997) 7 §:n 3 momentin ja 9 §:n 3 momentin nojalla, sellaisina kuin ne ovat laissa 715/2004:

I luku

Yleisiä säännöksiä

1 §

Soveltamisala

Tässä asetuksessa säädetään yliopistolaissa (645/1997) tarkoitetuissa yliopistoissa suoritettavista alemmista ja yleemmistä korkeakoulututkinnoista sekä tieteellisistä ja taiteellisista jatkotutkinnoista. Yliopistoissa suoritettavista ammatillisista jatkotutkinnoista säädetään erikseen.

2 §

Koulutusala- ja tutkintohtainen koulutusvastuu

Tämän asetuksen liitteessä on luettelo koulutusaloista, tutkintojen nimistä sekä niistä yliopistoista, joissa tutkintoja voidaan suorittaa.

3 §

Alempaan ja ylempään korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen järjestäminen

Alempaan ja ylempään korkeakoulututkintoon johtava koulutus voidaan järjestää oppiainepohjaisesti tai koulutusohjelminä.

Ylempään korkeakoulututkintoon johtava alempaan korkeakoulututkintoon tai sitä tasoltaan vastaavaan koulutukseen pohjautuva koulutus voidaan järjestää myös koulutusohjelmalla, johon on erillinen valinta.

Korkeakoulututkintoon johtava koulutus voidaan järjestää myös kansainvälisenä yhteistyönä.

4 §

Vieraskieliset tutkinnot

Yliopistolain 9 §:n 3 momentin mukaisesta muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä suoritetusta tutkinnosta annetaan asetuksen liitteessä olevan suomen- tai ruotsinkielisen tutkintonimikkeen lisäksi liitteessä mainittu englanninkielinen tutkintonimike.

5 §

Opintojen mitoitus

Opintojen mitoituksen peruste on opintopiste. Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden lukuvuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1 600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä.

6 §

Kielitaito

Opiskelijan tulee alempaan tai ylempään

Neuvoston direktiivi 78/687/ETY (31978L0687); EYVL N:o L 233, 24.8.1978, s. 10
Neuvoston direktiivi 78/1027/ETY (31978L1027); EYVL N:o L 362, 23.12.1978, s. 7
Neuvoston direktiivi 85/384/ETY (31985L0384); EYVL N:o L 223, 21.8.1985, s. 15
Neuvoston direktiivi 85/432/ETY (31985L0432); EYVL N:o L 253, 24.9.1985, s. 34
Neuvoston direktiivi 93/16/ETY (31993L0016); EYVL N:o L 165, 7.7.1993, s. 1

korkeakoulututkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoittaa saavuttaneensa:

1) suomen ja ruotsin kielen taidon, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1 momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta; sekä

2) vähintään yhden vieraan kielen sellaisen taidon, joka mahdollistaa oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen.

Mitä 1 momentissa säädetään, ei koske opiskelijaa, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä, eikä opiskelijaa, joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla. Tällaiselta opiskelijalta vaadittavasta kielitaidosta määrää yliopisto.

Yliopisto voi erityisestä syystä vapauttaa opiskelijan 1 momentissa säädetystä kielitaitovaatimuksista osittain tai kokonaan.

2 luku

Alempi korkeakoulututkinto

7 §

Alemman korkeakoulututkinnon tavoitteet

Alempaan korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

1) tutkintoon kuuluvien pää- ja sivuaineidien tai niihin rinnastettavien kokonaisuuksien taikka koulutusohjelmaan kuuluvien opintojen perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen;

2) valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin tai taiteellisen työn edellyttämät tiedolliset ja taidolliset valmiudet;

3) edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen;

4) edellytykset soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä; sekä

5) riittävä viestintä- ja kielitaito.

Koulutus perustuu tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

8 §

Alempaan korkeakoulututkintoon vaadittavien opintojen laajuus

Alempaan korkeakoulututkintoon vaadittavien opintojen laajuus on 180 opintopistettä, jollei jäljempänä toisin säädetä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kolmessa lukuvuodessa.

Kuvataiteen kandidaatin tutkintoon vaadittavien opintojen laajuus on 210 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kolmessa ja puolessa lukuvuodessa.

9 §

Alemman korkeakoulututkinnon rakenne

Alempaan korkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua:

- 1) perus- ja aineopintoja;
- 2) kieli- ja viestintäopintoja;
- 3) monitieteisiä opintokokonaisuuksia;
- 4) muita opintoja; sekä
- 5) asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua. Farmaseutin tutkinnoissa opintoihin kuuluu pakollinen harjoittelu.

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

10 §

Alemman korkeakoulututkinnon suorittaminen

Tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava vähintään pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden taikka koulutusohjelman perus- ja aineopinnot sekä kieli- ja viestintäopinnot.

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa

tutkinnoille, opinnoille ja opinnäytteelle asetetut tavoitteet sekä 6 §:ssä tarkoitetun kielitaidon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Kun opiskelijalta ei vaadita 6 §:n 1 momentissa tarkoitettua kielitaitoa, yliopisto määrää kypsyysnäytteen kielestä erikseen.

11 §

Eräiden alempien korkeakoulututkintojen pohjalta suoritettava erikoistumiskoulutus

Farmaseutin tutkinnon tai muun vastaavan tutkinnon pohjalta voidaan suorittaa farmaseutin erikoistumiskoulutus. Farmaseutin erikoistumiskoulutukseen kuuluu syventymisen erikoisalaan, tutkimus erikoisalalta ja erikoisalan ohjattu työkokemus. Farmaseutin erikoistumiskoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy hyvin erikoisalaansa ja saavuttaa kyvyn toimia erikoisalallaan itsenäisesti.

3 luku

Ylempi korkeakoulututkinto

12 §

Ylemmän korkeakoulututkinnon tavoitteet

Koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

1) pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden hyvä tuntemus ja sivuaineiden perusteiden tuntemus taikka koulutusohjelmaan kuuluvien syventävien opintojen hyvä tuntemus;

2) valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen tai edellytykset itsenäiseen ja vaativaan taiteelliseen työhön;

3) valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä;

4) valmiudet tieteelliseen tai taiteelliseen jatkokoulutukseen; sekä

5) hyvä viestintä- ja kielitaito.

Koulutus perustuu tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.

13 §

Ylempään korkeakoulututkintoa johtavien opintojen laajuus

Ylempään korkeakoulututkintoa vaadittavien opintojen laajuus on 120 opintopistettä, jollei jäljempänä tässä pykälässä tai 14 §:ssä toisin säädetä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kahdessa lukuvuodessa.

Erytyisesti ulkomaalaisille opiskelijoille suunnattuun ylempään korkeakoulututkintoa johtavaan koulutusohjelmaan vaadittavien opintojen laajuus on vähintään 90 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen sen laajuutta vastaavassa ajassa, kuitenkin korkeintaan kahdessa lukuvuodessa.

Psykologian maisterin ja musiikin maisterin tutkintoa vaadittavien opintojen laajuus on 150 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kahdessa ja puolessa lukuvuodessa.

Eläinlääketieteen lisensiaatin ja lääketieteen lisensiaatin tutkintoihin vaadittavien opintojen laajuus on 180 opintopistettä. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kolmessa lukuvuodessa.

14 §

Ylempään korkeakoulututkintoa johtavan koulutuksen järjestäminen ja laajuus ilman koulutukseen kuuluvaa alempaa korkeakoulututkintoa

Lääketieteellisellä ja hammaslääketieteellisellä alalla yliopisto voi järjestää ylempään korkeakoulututkintoa johtavan koulutuksen siten, että koulutukseen ei kuulu alempaa korkeakoulututkintoa.

Lääketieteen lisensiaatin tutkintoa vaadittavien opintojen laajuus on 360 opintopistettä, jos yliopisto järjestää ylempään korkeakoulututkintoa johtavan koulutuksen siten, että koulutukseen ei kuulu alempaa korkeakoulututkintoa. Yliopiston on järjestettävä koulutus

siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen kuudessa lukuvuodessa.

Hammaslääketieteen lisensiaatin tutkintoon vaadittavien opintojen laajuus on 300 opintopistettä, jos yliopisto järjestää ylempään korkeakoulututkintoon johtavan koulutuksen siten, että koulutukseen ei kuulu alemmaa korkeakoulututkintoa. Yliopiston on järjestettävä koulutus siten, että opiskelija voi suorittaa tutkinnon päätoimisesti opiskellen viidessä lukuvuodessa.

15 §

Ylemmän korkeakoulututkinnon rakenne

Ylempään korkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin voi kuulua:

1) perus- ja aineopintoja sekä syventäviä opintoja;

2) kieli- ja viestintäopintoja;

3) monitieteisiä opintokokonaisuuksia;

4) muita opintoja; sekä

5) asiantuntijuutta syventävää harjoittelua.

Lääketieteen, hammaslääketieteen ja eläinlääketieteen lisensiaatin tutkinnoissa, yhteiskuntatieteellisen alan tutkintoon kuuluvassa sosiaalityön koulutuksessa, proviisorin tutkinnossa sekä psykologian maisterin tutkinnossa opintoihin kuuluu pakollinen harjoittelu.

Perusopinnoilla ja aineopinnoilla on 9 §:n 2 momentissa tarkoitetut vähimmäislaajuudet. Syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 opintopistettä. Tutkinnon pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden taikka koulutusohjelman syventäviin opintoihin sisältyy vähintään 20 ja enintään 40 opintopisteen laajuinen opinnäyte.

16 §

Ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaminen

Tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava vähintään pääaineen tai siihen rinnastettavan kokonaisuuden syventävät opinnot taikka koulutusohjelman syventävät opinnot sekä tutkintoon mahdollisesti kuuluva yliopiston valvoma harjoittelu. Opiskelijan on suoritettava myös riittävät sivuaineopinnot, jolle

niitä ole suoritettu alempaan korkeakoulututkintoon johtavassa koulutuksessa.

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa tutkinnolle, opinnoille ja opinnäytteelle asetettavat tavoitteet sekä 6 §:ssä tarkoitettua kielitaidon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Opiskelijan ei tarvitse osoittaa suomen tai ruotsin kielen taitoa samalla kielellä suoritettavaa ylempää korkeakoulututkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä, kun hän on osoittanut kielitaitonsa alemmaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä.

Kun opiskelijalta ei vaadita 6 §:n 1 momentissa tarkoitettua kielitaitoa, yliopisto määrää kypsyysnäytteen kielestä erikseen.

17 §

Euroopan yhteisön lainsäädännön noudattaminen

Eläinlääketieteen, hammaslääketieteen ja lääketieteen lisensiaatin tutkintoihin, proviisorin tutkintoon sekä arkkitehdin tutkintoon johtavaa koulutusta sekä niiden pohjana olevaa alempaan korkeakoulututkintoon johtavaa koulutusta järjestettäessä on noudatettava seuraavaa koulutuksen vähimmäistasoa koskevaa Euroopan yhteisön lainsäädäntöä:

1) hammaslääkärinointia koskevien lakien, asetusten ja hallinnollisten määräysten yhteensovittamisesta annettu neuvoston direktiivi 78/687/ETY;

2) eläinlääkärin toimintaa koskevien lakien, asetusten ja hallinnollisten määräysten yhteensovittamisesta annettu neuvoston direktiivi 78/1027/ETY;

3) tutkintotodistusten, todistusten ja muiden muodollista kelpoisuutta osoittavien asiakirjojen vastavuoroisesta tunnustamisesta arkkitehtuurin alalla sekä toimenpiteistä sijoittautumisoikeuden ja palveluiden tarjoamisen vapauden tehokkaan käyttämisen helpottamiseksi annettu neuvoston direktiivi 85/384/ETY;

4) tiettyä farmasian alan toimintaa koskevien lakien, asetusten ja hallinnollisten määräysten yhteensovittamisesta annettu neuvoston direktiivi 85/432/ETY; sekä

5) lääkäreiden vapaan liikkuvuuden sekä heidän tutkintotodistustensa, todistustensa ja muiden muodollista kelpoisuutta osoittavien asiakirjojen vastavuoroisen tunnustamisen helpottamisesta annettu neuvoston direktiivi 93/16/ETY.

4 luku

Opettajankoulutusta koskevat säännökset

18 §

Opettajankoulutuksen tavoitteet

Yliopistoissa järjestettävän opettajankoulutuksen erityisenä tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet itsenäiseen toimintaan opettajana, ohjaajana ja kasvattajana.

19 §

Opettajankoulutuksen opinnot

Opettajankoulutuksen opinnot ovat:

1) varhaiskasvatukseen tehtäviin ja esiopetuksen ammatillisia valmiuksia antavat opinnot;

2) perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot, jotka antavat ammatillisia valmiuksia perusopetuslain (628/1998) 11 §:n mukaan perusopetuksen oppimäärään kuuluvien kaikille yhteisten aineiden opettamiseen;

3) erityisopetuksen tehtäviin ammatillisia valmiuksia antavat opinnot;

4) oppilaanohjauksen ja opinto-ohjauksen tehtäviin ammatillisia valmiuksia antavat opinnot;

5) opettajan pedagogiset opinnot, jotka ovat didaktisesti painottuneita ja ohjattua harjoittelua sisältäviä kasvatustieteellisiä opintoja ja jotka voivat suuntautua erityisesti perusopetuksen, lukion, ammatillisen koulutuksen tai aikuiskoulutuksen tehtäviin; sekä

6) aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opettavan aineen opinnot, jotka ovat perusopetuksen, lukion tai muun koulutuksen opetukseen kuuluvan oppiaineen hallintaa edistäviä opintoja.

Edellä 1 momentin 1—5 kohdissa tarkoitettujen opintojen vähintään 60 opintopisteen laajuisia opintoja, joita järjestävät ne yliopis-

tot, joilla on kasvatustieteellisen alan koulutusvastuu. Mainitun momentin 5 kohdassa tarkoitettu harjoittelu suoritetaan harjoittelukoulussa, muussa yliopiston hyväksymässä oppilaitoksessa tai muulla yliopiston hyväksymällä tavalla.

Edellä 1 momentin 6 kohdassa tarkoitettuja aineenopettajan koulutukseen kuuluvia opettavan aineen opintoja ovat ylempään korkeakoulututkinnon pääaineessa tai siihen rinnastettavassa kokonaisuudessa perus-, aine- ja syventävät opinnot sekä muussa oppiaineessa tai siihen rinnastettavassa kokonaisuudessa perus- ja aineopinnot.

20 §

Opettajankoulutuksen rakenne

Kasvatustieteen maisterin tutkintoon johtavaan koulutukseen voi sisältyä 19 §:n 1 momentissa tarkoitettu luokanopettajakoulutus, erityisopettajan koulutus ja opinto-ohjaajan koulutus. Osa näihin koulutuksiin kuuluvista opinnoista voidaan suorittaa kandidaatin tutkintoon johtavassa koulutuksessa, joka on maisterin tutkinnon pohjana. Kasvatustieteen kandidaatin tutkintoon johtavaan koulutukseen voi sisältyä lastentarhanopettajan koulutus.

Lastentarhanopettajan koulutukseen kuuluu 19 §:n 1 momentissa tarkoitettujen varhaiskasvatukseen tehtäviin ja esiopetukseen ammatillisia valmiuksia antavat opinnot, luokanopettajan koulutukseen perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot, erityisopettajan koulutukseen erityisopetuksen tehtäviin ammatillisia valmiuksia antavat opinnot ja opinto-ohjaajan koulutukseen oppilaanohjauksen ja opinto-ohjauksen tehtäviin ammatillisia valmiuksia antavat opinnot. Samassa momentissa tarkoitettujen opettajan pedagogiset opinnot kuuluvat kaikkiin edellä lueteltuihin koulutuksiin lastentarhanopettajan koulutusta lukuun ottamatta.

Edellä 2 momentissa tarkoitettuja opettajankoulutuksen opintoja voidaan sisällyttää kasvatustieteen kandidaatin ja maisterin tutkintojen lisäksi muuhun soveltuvaan alempaan ja ylempään korkeakoulututkintoon tai niitä voidaan suorittaa myös erillisinä tutkinnon suorittamisen jälkeen.

Ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen voi sisältyä aineopettajan koulutus, johon kuuluvat 19 §:n 1 momentissa tarkoitetut yhden tai kahden opettavan aineen opinnot sekä opettajan pedagogiset opinnot. Opintoja voidaan suorittaa sekä tutkintoon kuuluvina että erillisinä. Osa aineopettajan koulutukseen kuuluvista opinnoista voidaan suorittaa alempaan korkeakoulututkintoon johtavassa koulutuksessa, joka on ylempään korkeakoulututkinnon pohjana.

5 luku

Tieteellinen ja taiteellinen jatkokoulutus

21 §

Tieteellisen ja taiteellisen jatkokoulutuksen tavoitteet

Jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija:

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

Taideteollisella alalla jatkokoulutuksen tavoitteena voi olla 1 momentissa tarkoitettujen tavoitteiden lisäksi myös, että opiskelija saavuttaa valmiudet luoda itsenäisesti taiteellisen toteuttamisen menetelmiä tai korkeat taiteelliset vaatimukset täyttäviä tuotteita tai tuotteita.

Kuvataidealalla, musiikin alalla sekä teatteri- ja tanssialalla jatkokoulutuksen tavoitteena voi olla 1 momentissa tarkoitettujen tavoitteiden ohella tai sijasta, että opiskelija saavuttaa valmiudet luoda itsenäisesti taiteellisen toteuttamisen menetelmiä tai korkeat taiteelliset vaatimukset täyttäviä tuotteita tai tuotteita.

22 §

Tohtorin tutkinnon suorittaminen

Tohtorin tutkinnon suorittamiseksi jatkokoulutukseen otettu opiskelijan tulee:

- 1) suorittaa jatkokoulutuksen opinnot;
- 2) osoittaa tutkimusalaan itsenäistä ja kriittistä ajattelua; sekä
- 3) laatia väitöskirja ja puolustaa sitä julkisesti.

Kuvataidealalla, musiikin alalla, taideteollisella alalla ja teatteri- ja tanssialalla jatkokoulutukseen otettu opiskelija voi väitöskirjan laatimisen sijaan antaa yliopiston määräämät julkiset opin- ja taidonnäytteet.

Väitöskirjaksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistaviksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenvedo taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

23 §

Lisensiaatin tutkinnon suorittaminen

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

Lisensiaatin tutkintoon kuuluu osana lisensiaatintutkimus, jossa opiskelija osoittaa hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaansa sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä.

Musiikin alalla ja teatteri- ja tanssialalla lisensiaatin tutkintoon voi kuulua lisensiaatintutkimuksen sijasta myös julkiset opin- ja taidonnäytteet.

Lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistaviksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenvedo taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua

myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

24 §

Lisensiaatin tutkintoon sisältyvä erikoistumis- *koulutus*

Jatkokoulutuksessa suoritettavaan lisensiaatin tutkintoon voi sisältyä erikoistumiskoulutus. Tällöin tutkintoon kuuluu järjestelmällinen teoreettinen ja käytännöllinen syventyminen erikoisalaan, lisensiaatintutkimus omalta erikoisalalta ja erikoisalan ohjattu työkokemus. Lisensiaatin tutkintoon sisältyvän erikoistumiskoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija perehtyy hyvin omaan erikoisalaansa ja saavuttaa kyvyn toimia itsenäisesti omalla erikoisalallaan.

6 luku

Erinäiset säännökset

25 §

Opintojen hyväksilukeminen

Opiskelija saa tutkintoa suorittaessaan yliopiston päätöksen mukaan lukea hyväkseen muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa korkeakoulussa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamiaan 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.

26 §

Todistukset

Yliopisto antaa opiskelijalle hänen suorittamastaan alemmasta ja ylemmästä korkeakoulututkinnosta tutkintotodistuksen, josta tulee käydä ilmi:

- 1) tutkintonimike ja koulutusala;
- 2) tutkinnon pääaine tai siihen rinnastettava kokonaisuus taikka koulutusohjelma;
- 3) tutkintoon mahdollisesti sisältyvä erikoistumiskoulutus ja sen erikoisala;
- 4) tutkinnon keskeinen sisältö; sekä

5) opiskelijan osoittama kielitaito; kielitaitoa merkittäessä on otettava huomioon suomen ja ruotsin kielen taidon osoittamisesta valtionhallinnossa annetun valtioneuvoston asetuksen (481/2003) 19 §.

Yliopiston jatkokoulutuksena suoritetusta tutkinnosta antamaan todistukseen sovelletaan, mitä 1 momentin 1—4 kohdassa säädetään.

Yliopisto antaa pyynnöstä opiskelijalle todistuksen tämän suorittamista opinnoista myös opiskelun kestäessä.

Yliopisto antaa henkilölle, joka on suorittanut yliopistossa tutkinnon tai opintoja, tutkintotodistukseen tai todistukseen erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitettua liitteen. Liitteessä annetaan riittävät tiedot yliopistosta samoin kuin tutkintotodistuksessa tai todistuksessa tarkoitetuista opinnoista ja opintosuorituksista sekä niiden tasosta ja asemasta koulutusjärjestelmässä.

Yliopisto, jossa voidaan suorittaa 19 §:ssä tarkoitettuihin opettajankoulutuksen opintoihin kuuluva opintosuoritus, voi hakemuksesta antaa todistuksen siitä, että hakija on muulla tavalla kuin säädettyihin kelpoisuusvaatimuksiin kuuluvilla opinnoilla osoittanut hankki-neensa opintosuoritusta vastaavat tiedot ja taidot. Tarvittaessa yliopisto voi asettaa todistuksen antamisen ehdoksi, että hakija suorittaa täydentäviä opintoja.

27 §

Oppiartot

Yliopisto voi oikeuttaa:

- 1) kauppateiden maisterin tutkinnon suorittaneen käyttämään ekonomin arvoa;
- 2) maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkinnon suorittaneen käyttämään agronomin tai metsänhoitajan arvoa;
- 3) kumotun kuvataidealan alemmasta ja ylemmästä korkeakoulututkinnosta annetun asetuksen (367/1993) mukaisen kuvataiteen tutkinnon suorittaneen käyttämään kuvataiteen kandidaatin arvoa ja mainitun asetuksen mukaisen Kuvataideakatemia loppututkinnon suorittaneen käyttämään kuvataiteen maisterin arvoa; sekä
- 4) aikaisemmin voimassa olleiden säännösten ja määräysten mukaisen kandidaatti

-nimisen ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneen käyttämään maisterin arvoa.

28 §

Koulutuksen ja tutkintojen kehittäminen

Yliopiston tehtävänä on jatkuvasti arvioida ja kehittää tutkintoja, tutkintoihin kuuluvia opintoja sekä opetusta. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota tutkintojen, opetuksen, opintojen ohjauksen ja opiskelun laatuun, yhteiskunnan koulutustarpeisiin, tutkintojen ja opintojen kansalliseen ja kansainväliseen vastaavuuteen sekä koulutuksen tuloksellisuuteen.

7 luku

Voimaantulo- ja siirtymäsäännökset

29 §

Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä elokuuta 2005.

Tällä asetuksella kumotaan seuraavat asetukset niihin myöhemmin tehtyine muutoksineen:

- 1) eläinlääketieteellisistä tutkinnoista 21 päivänä huhtikuuta 1978 annettu asetus (298/1978);
- 2) farmasian tutkinnoista 30 päivänä maaliskuuta 1994 annettu asetus (246/1994);
- 3) filosofian tohtorin tutkinnoista 25 päivänä lokakuuta 1991 annettu asetus (1279/1991);
- 4) hammaslääketieteellisistä tutkinnoista 26 päivänä maaliskuuta 1976 annettu asetus (290/1976)
- 5) humanistisista ja luonnontieteellisistä tutkinnoista 18 päivänä maaliskuuta 1994 annettu asetus (221/1994);
- 6) kasvatustieteellisen alan tutkinnoista ja opettajankoulutuksesta 21 päivänä huhtikuuta 1995 annettu asetus (576/1995);
- 7) kauppatieteellisistä tutkinnoista 31 päivänä tammikuuta 1995 annettu asetus (139/1995);
- 8) Kuvataideakatemian tutkinnoista 25 päivänä huhtikuuta 1997 annettu asetus (381/1997);

9) liikuntatieteellisistä tutkinnoista 22 päivänä huhtikuuta 1994 annettu asetus (327/1994);

10) lääketieteellisistä tutkinnoista 26 päivänä syyskuuta 1975 annettu asetus (762/1975);

11) maatalous-metsätieteellisistä tutkinnoista 17 päivänä helmikuuta 1995 annettu asetus (214/1995);

12) oikeustieteellisistä tutkinnoista 12 päivänä helmikuuta 1996 annettu asetus (86/1996);

13) psykologian tutkinnoista 3 päivänä toukokuuta 1996 annettu asetus (318/1996);

14) Sibelius-Akatemian tutkinnoista 12 päivänä helmikuuta 1995 annettu asetus (148/1995);

15) taideteollisen alan yliopistollisista tutkinnoista 3 päivänä kesäkuuta 1994 annettu asetus (440/1994);

16) teatteri- ja tanssialan yliopistollisista tutkinnoista 17 päivänä helmikuuta 1995 annettu asetus (216/1995);

17) teknistieteellisistä tutkinnoista 17 päivänä helmikuuta 1995 annettu asetus (215/1995);

18) teologisista tutkinnoista 7 päivänä huhtikuuta 1995 annettu asetus (517/1995);

19) terveystieteiden tutkinnoista 19 päivänä kesäkuuta 1997 annettu asetus (628/1997);

sekä
20) yhteiskuntatieteellisistä tutkinnoista 30 päivänä maaliskuuta 1994 annettu asetus (245/1994).

Edellä 2 momentissa kumottavista asetuksista sovelletaan kuitenkin edelleen seuraavia lainkohtia:

- 1) farmasian tutkinnoista annetun asetuksen 5 a § ja 14 a §;
- 2) humanistisista ja luonnontieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen liite ja 14 a §;
- 3) kasvatustieteellisen alan tutkinnoista ja opettajankoulutuksesta annetun asetuksen liite;
- 4) Kuvataideakatemian tutkinnoista annetun asetuksen 3 §;
- 5) psykologian tutkinnoista annetun asetuksen 14 §;
- 6) Sibelius-Akatemian tutkinnoista annetun asetuksen 3 §;
- 7) taideteollisen alan yliopistollisista tutkinnoista annetun asetuksen 5 ja 6 §;

8) teknistieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen 5 §;

9) terveystieteiden tutkinnoista annetun asetuksen 10 §;

10) yhteiskuntatieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen liite sekä 4 a § siltä osin kuin se koskee sosiaaliryö koulutuksen koulutusvastuita ja 14 a §.

30 §

Opiskelijoiden asema

Opiskelijalla, joka tämän asetuksen voimaan tullessa opiskelee 29 §:ssä kumottujen asetusten mukaista tutkintoa varten, on yliopistolain muuttamisesta annetun lain (715/2004) siirtymäsäännösten mukaisesti oikeus siirtyä opiskelemaan tämän asetuksen mukaan taikka jatkaa opintojaan kumottujen asetusten mukaan.

Opiskelija voi lukea hyväkseen kumottujen asetusten mukaisiin opintoihin sisältyneet opintosuorituksensa tämän asetuksen mukaisista tutkinnoista varten yliopiston määräämällä tavalla.

31 §

Oikeustieteellisen alan tutkintonimikkeitä koskeva siirtymäsäännös

Mitä laissa tai muussa asetuksessa sääde-

Helsingissä 19 päivänä elokuuta 2004

tään oikeustieteen kandidaatista, tarkoittaa tämän asetuksen tultua voimaan myös oikeustieteen maisteria.

32 §

Lääketieteen ja hammaslääketieteen kandidaatin arvo

Lääketieteellisen alan opiskelijalle voidaan myöntää edelleen lääketieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen 17 §:n 3 momentin mukainen lääketieteen kandidaatin arvo, jos kaikki yliopistot, joilla on lääketieteellisen alan koulutusvastuu, järjestävät lääketieteen liseniaatin tutkintoon johtavan koulutuksen ilman koulutukseen kuuluvaa alempaa korkeakoulututkintoa.

Hammaslääketieteellisen alan opiskelijalle voidaan myöntää edelleen hammaslääketieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen 17 §:n 4 momentin mukainen hammaslääketieteen kandidaatin arvo, jos kaikki yliopistot, joilla on hammaslääketieteellisen alan koulutusvastuu, järjestävät hammaslääketieteen liseniaatin tutkintoon johtavan koulutuksen ilman koulutukseen kuuluvaa alempaa korkeakoulututkintoa.

Opetusministeri *Tuula Haatainen*

Johtaja Markku Mattila