

# Opasraportti

## TTK - Kemian ala (2017 - 2018)

### Kemian tutkinto-ohjelma

Oulun yliopiston kemian tutkinto-ohjelman opetus ja tutkimus ovat keskittyneet kestävään kemiaan ja luonnonvaroihin, materiaalien kemiaan ja analyttiseen kemiaan. Kestävässä kemiassa keskitytään mm. jätevesien puhdistukseen, biomassan jalostamiseen korkea-arvoisiksi tuotteiksi, katalyyttien kehittämiseen teollisuuden tarpeisiin sekä uudentyypisten energiaratkaisujen tutkimiseen. Materiaalien kemiassa yhdistyvät molekyyllitason nanotehtaat, katalyytit, laskennallisten tietokonemallien kautta valoa säteileviin mikrorakenteisiin. Analyttisen kemian tutkimuksella ja menetelmäkehityksellä on tärkeä rooli perus- ja soveltavassa tutkimuksessa, sekä esimerkiksi ympäristön ja teollisuuden prosessien seurannassa.

### Tutkinnot ja suuntautumisvaihtoehdot

Kemian tutkinto-ohjelmassa voidaan suorittaa luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK), joka on alempi korkeakoulututkinto ja filosofian maisterin tutkinto (FM), joka on ylempi korkeakoulututkinto. Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen ja se antaa joko kemistin tai aineenopettajan pätevyyden. Maisterin tutkinnon edellyttämä kandidaatin tutkinto voidaan suorittaa myös muissa yliopistoissa tai korkeakouluissa kuin Oulun yliopistossa. Muualla luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittaneet voivat joutua täydentämään opintojaan erikseen sovittavalla tavalla. Mahdolliset täydentävät opinnot katsotaan tapauskohtaisesti.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemian tutkinto-ohjelmassa käsittää kaikille yhteiset yleis-, perus- ja aineopinnot. Myös sivuaineopinnot ovat osittain yhteiset kaikille. Tutkinto sisältää myös valinnaisia opintoja, jotka opiskelija voi suorittaa kiinnostuksensa mukaan kemian tai muiden tutkinto-ohjelmien opintojakoista.

### Tutkintojen osaamistavoitteet

Osaamistavoitteet:

*Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon* suorittaneella opiskelijalla on seuraavat valmiudet:

- osaa selittää kemian eri alojen ja sen sivuaineiden peruskäsitteitä, terminologiaa ja teorioita, joiden pohjalta hänellä on edellytykset kemian alan kehityksen seuraamiseen ja itsensä kehittämiseen,
- osaa toimia laboratorioissa turvallisesti, osaa käyttää laboratoriovälineitä tarkoituksen mukaisesti sekä suorittaa määrittämiä ja tutkimuksia käyttäen keskeisiä määrittämenetelmiä,
- kykenee työskentelemään vastuullisesti ryhmän jäsenenä,
- osaa etsiä, käyttää ja arvioida alan tieteellisen tiedon lähteitä sekä osaa käyttää niitä tiedonhaussa,
- osaa toimia eettisten periaatteiden mukaan tieteellisessä tiedottamisessa,
- osaa käyttää tietotekniikkaa suullisessa ja kirjallisessa kemian viestinnässä sekä raportoinnissa äidinkielellä tai vieraalla kielellä.

Osaamistavoitteet saavutettuaan opiskelijalla on valmiudet kemian maisterikoulutukseen sekä yleiset edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen.

*Filosofian maisterin tutkinnon* suorittaneella opiskelijalla on seuraavat valmiudet:

- osaa itsenäisesti etsiä, tulkita ja omaksua kemian alan tieteellistä aineistoa ottaen vastuun omasta ammatillisesta kehittämisestä,
- osaa soveltaa hankittua, eri kemian alojen syventävää tietoa omatoimisesti ja itsenäisesti tieteellisen ongelman ratkaisuun tai uuden tiedon tuottamiseen kemian alalla tai sen lähialoihin liittyvässä ympäristössä,
- osaa käsitellä kemian alan tietoa kriittisesti ja tehdä päätelmiä sen pohjalta,
- kykenee tekemään tutkimustyötä tieteellisiä tutkimusmenetelmiä käyttäen,
- osaa esittää tuloksia selkeästi ja perustellen asiantuntija- tai ei-asiantuntijakuulijoille,

- pätevyys toimia kemistin tai aineenopettajan tehtävissä kemian tai kemiaan liittyvillä teollisuuden aloilla, julkisella sektorilla tai opetustehtävissä.

## Suuntautumisvaihtoehdot

Kemian tutkinto-ohjelmassa on kemistin sekä aineenopettajan tutkintoon johtavat suuntautumisvaihtoehdot. Kemistin tutkintoon johtavan suuntautumisvaihtoehdon opetus liittyy kiinteästi opetuksesta vastaavien tutkimusyksiköiden ja niissä toimivien tutkimusryhmien tutkimusaiheisiin.

## Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

Kemian tutkinto-ohjelmassa aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan vuosittain 10 opiskelijaa. Valintaperusteina ovat soveltuvuuskoe (painotus 50 %) ja pääaineen ensimmäisen opiskeluvuoden opintomenestys (painotus 50 %). Pyrkiminen aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon aloitetaan ilmoittautumalla aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon soveltuvuuskokeeseen. Soveltuvuuskokeen järjestää kasvatustieteiden tiedekunta ja siihen voi osallistua kaksi kertaa kolmen ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Soveltuvuuskoe järjestetään kaksi kertaa vuodessa. Valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tehdään kuitenkin vain kerran vuodessa (joulutammikuussa) ja silloin otetaan huomioon molempien soveltuvuuskokeiden osallistujat.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat valmistuvat lukion, peruskoulun ja muiden oppilaitosten opettajiksi.

Kemian tutkinto-ohjelmassa opiskelevilla aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoilla ensimmäiseksi opetettavaksi aineeksi tulee kemia, josta suoritetaan perus-, aine- ja syventävät opinnot sisältäen pro gradu - tutkielman. Toiseksi opetettavaksi aineeksi valitaan fysiikka, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede (tietotekniikka). Toiseksi opetettavaksi aineeksi voidaan valita myös Perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot (kts. Kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-opas, Luokanopettajankoulutus). Toisen opettavan aineen laajuus on vähintään 60 op. Tutkintoon kuuluu myös pedagogiset opinnot (60 op), jotka järjestää kasvatustieteiden tiedekunta. Aineenopettajan koulutuksesta ja aineenopettajan pätevyysvaatimuksista löytyy lisätietoa opinto-oppaan alkupuolelta.

## Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto ja filosofian maisterin tutkinto kemistin sv:ssa

### Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemistin sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) on laajuudeltaan 180 opintopistettä (op) ja se on tarkoitus suorittaa kolmessa vuodessa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemistin suuntautumisvaihtoehdossa sisältää seuraavat opinnot:

Kemistin sv	LuK
Yleisopinnot	8
Kemian perusopinnot	25

Kemian aineopinnot	67
<b>VAHTOEHTO 1. Suositeltavat sivuaineopinnot 75 op*</b> fysiikka 25 op, matematiikka 25 op, prosessitekniikka 25 op	75
Valinnaiset opinnot	5
<b>Tai VAIHTOEHTO 2.</b>	
Sivuaineopinnot 50 op* - Fysiikka ja matematiikka <i>yhteensä</i> vähintään 25 op	
Valinnaiset opinnot 30 op*	
<b>Yhteensä vähintään</b>	<b>180 op</b>

\* Tutkintoon tulee sisältyä kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op) tai yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (60 op). Toinen 25 op:n sivuainekokonaisuuksista voi olla *Luonnontieteen opintoja vähintään 25 op* sisältäen fysiikan ja matematiikan opintoja yhteensä vähintään 25 op.

#### Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon pakolliset opinnot

Yleisopinnot 8 op	op	koodi	lk
Orientoivat opinnot (Pienryhmät, kemian tutkinto-ohjelman esittelyt, HOPS)	1	780078Y	1.sl-1.kl
Omaopettajatapaamiset	0		1.sl-3.kl
Englannin kieli 1 *	2	902002Y	1.sl
Englannin kieli 2 *	2	902004Y	2.kl
Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito *	1	901034Y	1.kl

Ruotsin kieli, suullinen kielitaito *	1	901035Y	1.kl
Tiedonhankintakurssi	1	030005P	3. sl

\* kts. kieliopinnoista tarkemmin sekä Ruotsin kielen lähtötasovaatimuksista Kieli- ja viestintäkoulutuksen kotisivuilta.

<b>Kemia 92 op</b>			
<b>Perusopinnot 25 op</b>	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A	5	780117P	1.sl
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B	5	780118P	1.sl
Johdatus orgaaniseen kemiaan	5	780116P	1.sl-1.kl
Kemian perustyöt	5	780127P	1.kl
Johdatus analyyttiseen kemiaan	5	780119P	2.sl

<b>Aineopinnot 67 op</b>	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Epäorgaaninen kemia I	5	781301A	2.kl
Epäorgaaninen kemia II	5	781302A	2.kl
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780354A	2.kl
Fysikaalinen kemia I	5	781303A	1.kl
Fysikaalinen kemia II	5	781304A	2.sl
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780331A	2.sl
Orgaaninen kemia I	5	781305A	2.sl

Orgaaninen kemia II	5	781306A	2.kl
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	781307A	2.sl
Instrumenttianalytiikka	5	781308A	3.sl
Kandidaatintutkielma	8	781321A	3.sl-3.kl
Kypsyysnäyte	0	780381A	3.kl
Tutkimusharjoittelu	9	780301A	3.sl-3.kl

Sivuaineopinnot ja Valinnaiset opinnot	op	koodi	lk
<b><i>VAIHTOEHTO 1. Suositeltavat sivuaineopinnot 75 op</i></b>			
<i>Fysiikan perusopintokokonaisuus 25 op</i>	25		
<i>Matematiikan perusopintokokonaisuus 25 op</i>	25		
<i>Prosessitekniikka 25 op</i>			
Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta	5	477013P	1.sl
Taselaskenta	5	477201A	2.kl
Reaktorianalyysi	5	477222A	3.sl
sekä kaksi seuraavista:	5		3.sl/.3kl
Termodynaamiset tasapainot 5 op		477401A	
Partikkelitekniikka 5 op		477121A	

Virtaustekniikka 5 op		477052A	
Lämmön- ja aineensiirto 5 op		477322A	
Erotusprosessit 5 op		477304A	
<b>Valinnaiset opinnot 5 op</b>	5		

<b><i>VAIHTOEHTO 2.*</i></b>	
<i>Fysiikka ja matematiikka yhteensä vähintään 25 op (Luonnontieteen opintoja väh. 25 op)</i>	25
Jonkin oppiaineen sivuainekokonaisuus	25
<b>Valinnaiset opinnot 30 op</b>	30
voi sisällyttää esimerkiksi jonkin oppiaineen sivuainekokonaisuuden	

\* LuK-tutkintoon tulee sisältyä fysiikan ja matematiikan opintoja yhteensä vähintään 25 op. Opiskelija voi valita opintojaksot oman kiinnostuksensa mukaan Fysiikan perusopintokokonaisuuden tai Fysiikan 60 op:n kokonaisuuden opintojaksoista ja matematiikan perus- ja aineopintojen opintojaksoista.

Kts. Fysiikan tutkinto-ohjelman opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille ja matematiikan tutkinto-ohjelman sivuainekokonaisuudet.

#### *Fysiikka*

Ne opiskelijat, jotka haluavat suorittaa fysiikasta perusopinnot (25 op), mutta ei enempää, suorittavat Fysiikan perusopintokokonaisuuden (25 op).

Ne opiskelijat, jotka suunnittelevat esim. aineenopettajan opintoja ja haluavat suorittaa fysiikasta enemmän kuin perusopinnot 25 op, suorittavat Fysiikan 60 op:n opintokokonaisuuden (opetettava aine) opintoja.

Kts. Fysiikan tutkinto-ohjelman opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille.

*Matematiikka*

Kts. Matematiikan tutkinto-ohjelman sivuainekokonaisuudet.

Kts. myös lukukappale Sivuaineopinnot

<b>Valinnaiset opinnot</b>
--------------------------------

Kts. lukukappale Valinnaiset opinnot. Kemian valinnaisia opintoja: 781309 A Ympäristökemia 5 op, 780341-780344A Työharjoitteluteollisuudessa 2-8 op.

## Filosofian maisterin tutkinto kemistin sv:ssa

Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen.

Maisterin tutkinto on tarkoitus suorittaa kahdessa vuodessa, mutta tutkintoon kuuluvien opintojen suorittamisen voi aloittaa jo kandidaatin opintojen loppuvaiheessa kolmannen vuoden kevätlukukaudella. Filosofian maisterin tutkinto antaa kemistin pätevyyden ja opiskelija voi opinnoissaan syventyä analyttiseen, epäorgaaniseen, fysikaaliseen, orgaaniseen tai soveltavaan kemiaan (ks. opinnot kohdasta syventävät opinnot).

### Maisteriopinnot 120 opintopistettä

sisältävät seuraavat opinnot:

<b>Kemian syventävät opinnot 105 op</b>			
	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Tutkimusprojekti	12	780601S	4.sl-4.kl
Syventymiskohteen erikoistyö	30	78x607S	5.sl-5.kl
Syventymiskohteen pro gradu -tutkielma	20	78x602S	5.sl-5.kl
Kypsyysnäyte	0	780699S	5.kl
Seminaariesitelmä	3	780690S	5.kl
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	30		4.sl-5.kl*

Kypsyysnäytteen lisäksi tutkintoon tulee sisältyä pääaineen syventävät opinnot, vähintään 60 op. Pääaineen opintoihin sisältyy oppinnäyte (pro gradu –tutkielma).

\* Voi aloittaa jo 3. vuotena, kun opintojakson esitietovaatimukset täyttyvät. Maisterivaiheen valinnaisiin kemian syventäviin opintojaksoihin suositellaan sisällyttämään syventymiskohteen loppukuulustelu.

## Valinnaiset opinnot 25 op

### Valinnaiset opinnot

**Kandidaatin tutkinnon** valinnaisia opintoja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op) tai vaihtoehtoisesti yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot (60 op). Toinen 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus voi olla opintokokonaisuus *Luonnontieteen opintoja* yhteensä vähintään 25 p.

Kandidaatin tutkintoon *ei voi* sisältyä syventäviä opintoja (koodi xxxxxxS) pääaineesta eikä sivuaineista.

**Maisterivaiheessa** valinnaisina opintoina on mahdollista suorittaa muiden oppiaineiden perus-, aine- ja syventäviä opintoja, kemian valinnaisia aine- ja syventäviä opintoja. Maisterivaiheen valinnaisiin opintoihin suositellaan sisällyttämään erityisesti prosessitekniikan/kemiantekniikan opintoja sekä kirjaston tarjoama opintojakso Tiedonhankinta oppinnäytetyössä (TiO) (30002M) 1 op.

Katso myös tutkinto-ohjelmien omat vaatimukset suoritettavista opintojaksoista eri opintokokonaisuuksiin (sivuaine). Valinnaisten opintojen tulisi tukea omaa suuntautumisvaihtoehtoa ja opintokokonaisuuksia harkitessa tulisi ottaa huomioon myös työllistymisnäkökohdat.

### Sivuaineopinnot

Sivuaineopintoina voidaan suorittaa muiden tutkinto-ohjelmien tai muiden yliopistojen opintoja. Kemian tutkinto-ohjelmassa sivuaineiksi suositellaan fysiikkaa (LuTK), matematiikkaa (LuTK) ja prosessitekniikkaa (TTK). Sivuaineiksi sopivat myös mm. biokemia (BMTK), biologia (LuTK), geologia (Kaivannaisalan TK), ympäristötekniikka (TTK), ympäristönsuojelu (LuTK), ympäristöntutkimus (LuTK), taloustiede (TaTK, opinto-oikeus anottava) ja kasvatustiede (pedagogiset opinnot) (KTK). Opintokokonaisuudet ja opintojaksokuvaukset löytyvät asianomaisen tiedekunnan opinto-oppaasta ja WebOodista. Sivuaineita valittaessa kannattaa selvittää, mitkä opinnot tukevat työllistymistä.

Sivuainemerkinnän luonnontieteellisessä tiedekunnassa voi saada vähintään 15 opintopisteen suorituksesta, jos asianomaisen tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmassa sellainen on määritelty, mutta monissa oppiaineissa kuten esimerkiksi matematiikassa ja fysiikassa suositeltavaa kuitenkin on suorittaa 25 opintopisteen tai 60 opintopisteen opintokokonaisuus (tarvitaan esim. aineenopettajan virkaan).

Opintojen täydentäminen ja jatko-opintojen suorittaminen FM-tutkinnon suorittamisen jälkeen

Jatko-opinnoista filosofian tohtorin (FT) tutkinnon suorittamiseksi on kerrottu yliopiston kotisivuilla osoitteessa <http://www.oulu.fi/tutkijakoulu/>.

Kemistin tutkinnon täydentäminen aineenopettajan tutkinnoksi

Saadakseen aineenopettajan pätevyyden kemistin tutkinnon suorittaneen opiskelijan tulee täydentää opintojaan niin, että hänellä on joko matematiikasta, fysiikasta tai tietotekniikasta vähintään 60 op:n opetettavan aineen opinnot (toinen opetettava aine) sekä suoritettava pedagogiset opinnot (60 op), joihin pyritään erillisen opinto-oikeuden kautta.

## Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto ja filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan sv:ssa



## Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto aineenopettajan sv:ssa

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) on laajuudeltaan 180 opintopistettä (op) ja se on tarkoitus suorittaa kolmessa vuodessa.

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa sisältää seuraavat opinnot:

Aineenopettajan sv	LuK
Yleisopinnot	8
Kemian perusopinnot	25
Kemian aineopinnot	62-64
Toinen opetettava aine (fysiikka, matematiikka tai tietotekniikka)	40-50
Pedagogiset opinnot	30
Valinnaiset opinnot	15-3
<b>Yhteensä vähintään</b>	<b>180 op</b>

Huom! Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) ei anna aineenopettajan pätevyyttä.

### Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon pakolliset opinnot

Yleisopinnot 8 op	op	koodi	lk
Orientoivat opinnot (Pienryhmät, kemian tutkinto-ohjelman esittelyt, HOPS)	1	780078Y	1.sl-1.kl
Omaopettajatapaamiset	0		1.sl-3.kl
Englannin kieli 1 *	2	902002Y	1.sl
Englannin kieli 2 *	2	902004Y	2.kl
Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito *	1	901034Y	1.kl
Ruotsin kieli, suullinen kielitaito *	1	901035Y	1.kl

Tiedonhankintakurssi

1

030005P

3. sl

\* kts. kieliopinnoista tarkemmin sekä Ruotsin kielen lähtötasovaatimuksista Kieli- ja viestintäkoulutuksen kotisivuilta.

<b>Kemia 88-90 op</b>			
<b>Perusopinnot 25 op</b>	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A	5	780117P	1.sl
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B	5	780118P	1.sl
Johdatus orgaaniseen kemiaan	5	780116P	1.sl-1.kl
Kemian perustyöt	5	780127P	1.kl
Johdatus analyttiseen kemiaan	5	780119P	2.sl

<b>Aineopinnot 63-65 op</b>	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Epäorgaaninen kemia I	5	781301A	2.kl
Epäorgaaninen kemia II	5	781302A	2.kl
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780354A	2.kl
Fysikaalinen kemia I	5	781303A	1.kl
Fysikaalinen kemia II	5	781304A	2.sl
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	780331A	2.sl
Orgaaninen kemia I	5	781305A	2.sl
Orgaaninen kemia II	5	781306A	2.kl

Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	5	781307A	2.sl
Fysiikan ja kemian demonstraatiot (suoritetaan pedagogisten opintojen yhteydessä) *	2	780396A	3.kl
Kandidaatintutkielma	8	781321A	3.sl
Kypsyysnäyte	0	780381A	3.kl
Tutkimusharjoittelu	9	780301A	2.kl-3.sl

\*voi sisältyä joko kandidaatin tutkintoon tai maisterin tutkintoon

### Toisen opetettavan aineen opinnot 40-50 op

#### Fysiikka

Kts. Fysiikan tutkinto-ohjelma, sivuaineopintokokonaisuudet, Fysiikan perus- ja aineopintokokonaisuus 60 op.

#### Matematiikka

Kts. Matemaattisten tieteiden tutkinto-ohjelma, matematiikan sivuainekokonaisuudet.

#### Tietotekniikka (Tietojenkäsittelytiede)

Kts. Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelma, luku Tietojenkäsittelytiede sivuaineena.

### Pedagogiset opinnot 30 op

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

### Valinnaiset opinnot 15-3 op

Kts. luku Valinnaiset opinnot. Kandidaatin tutkintoon ei voi sisällyttää syventäviä opintoja (koodi xxxxxxS). Kemian valinnaisia opintoja: 780395A Kemiaa aineenopettajille 4 op, 781309 A Ympäristökemia 5 op, 780341-780344A Työharjoitteluteollisuudessa 2-8 op.

## Filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan sv:ssa

Filosofian maisterin tutkinto suoritetaan luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon jälkeen. Filosofian maisterin tutkinto aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa antaa aineenopettajan pätevyuden.

### Maisteriopinnot 120 opintopistettä

sisältävät seuraavat opinnot:

<b>Kemian syventävät opinnot 62 op</b>			
	<b>op</b>	<b>koodi</b>	<b>lk</b>
Kypsyysnäyte	0	780699S	5.kl
Syventymiskohteen pro gradu -tutkielma	20	78x602S	5.sl-5.kl
Aineenopettajan sv:n loppukuulustelu*	7	780683S	5.kl
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	35		4.sl-5.kl**

\*sisältää kaksi osakuulustelua, kts. tarkemmin opintojaksokuvauksesta

\*\*voi aloittaa jo 3. vuotena, kun opintojakson esitietovaatimukset täyttyvät

### **Toisen opetettavan aineen opinnot 20-10 op**

Täydennetään kandidaatin opintojen aikana suoritettujen toisen opetettavan aineen opintojen 60 opintopisteeseen.

### **Pedagogiset opinnot 30 op**

Täydennetään kandidaatin opintojen aikana suoritettujen pedagogisten opintojen 60 opintopisteeseen.

### **Valinnaiset opinnot 10-20 op**

### **Valinnaiset opinnot**

Valinnaisiin opintoihin voi sisällyttää kolmannen opetettavan aineen 25 op:n opinnot, vaikka se ei annakaan pätevyyttä ko. aineen opettamiseen.

Kandidaatin tutkintoon ei voi sisällyttää syventäviä opintoja (koodi xxxxxxS).

Maisterivaiheessa valinnaisina opintoina on mahdollista suorittaa myös kemian syventäviä opintoja. Maisterivaiheen valinnaisiin opintoihin suositellaan sisällyttämään kirjaston tarjoama opintojakso *Tiedonhankinta opinnäytetyössä (TiO) (300002M) 1 op.*

Aineenopettajan tutkinnon täydentäminen kemistin tutkinnoksi

Suorittamalla seuraavat kemistin tutkintoon kuuluvat kemian opinnot aineenopettaja voi täydentää tutkintonsa kemistin tutkinnoksi.

Instrumenttianalytiikka (781308A) (5 op), Tutkimusprojekti (780601S) (12 op), Seminaariesitelmä (780690S) (3 op) ja Syventymiskohteen erikoistyö (78x607S) (30 op), yhteensä 48 op.

Aineenopettajan jatko-opintokelpoisuudesta sekä jatko-opinnoista saa tietoa tutkinto-ohjelmasta sekä tiedekunnasta.

## Opintojen kulku

Seuraavissa taulukoissa on esitetty opintojen suositeltava suoritusjärjestys. Tätä suoritusjärjestystä voivat siirtyä noudattamaan myös ne opiskelijat, jotka ovat aloittaneet opintonsa ennen 1.8.2012 eli vanhan opetussuunnitelman voimassa ollessa. Tämä edellyttää uuden hopsin tekemistä.

### Kemistin suuntautumisvaihtoehto

#### Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

#### VAIHTOEHTO 1. Sivuaineet fysiikka 25 op, matematiikka 25 op ja prosessitekniikka 25 op

1. syyslukukausi	koodi	op	yksikkö
Orientoivat opinnot (alkaa)	780078Y	0	Kemia
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A	780117P	5	Kemia
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B	780118P	5	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa)	780116P	0	Kemia
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	802151P	5	Matem.tiet.
Fysiikan maailmankuva	761108P	5	Fys.tutk.ohj.
Mekaniikka I	761118P	5	Fys.tutkohj.
Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta	477013P	5	Prosessitekkn.
Englannin kieli 1	902002Y	2	*
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		32	

## \* Kieli- ja viestintäkoulus

1. kevätlukukausi	koodi	op	yksikkö
Orientoivat opinnot (jatkuu)	780078Y	1	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (jatkuu)	780116P	5	Kemia
Fysikaalinen kemia I	781303A	5	Kemia
Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito	901034Y	1	*
Ruotsin kieli, suullinen kielitaito	901035Y	1	*
Kemian perustyöt	780127P	5	Kemia
Fysiikan laboratoriotyöt I	761115P	5	Fys.tutkohj.
Matematiikan opintojakso		5	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	

2. syyslukukausi	koodi	op	yksikkö
Johdatus analyttiseen kemiaan	780119P	5	Kemia
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	781331A	5	Kemia
Orgaaninen kemia I	781305A	5	Kemia
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	781307A	5	Kemia
Fysikaalinen kemia II	781304A	5	Kemia

Funktiot ja raja-arvo	800119P	5	Matem.
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	

<b>2.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Epäorgaaninen kemia I	781301A	5	Kemia
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset	780354A	5	Kemia
Epäorgaaninen kemia II	781302A	5	Kemia
Orgaaninen kemia II	781306A	5	Kemia
Englanti 2	902004Y	2	
Taselaskenta	477201P	5	Matem.
Valinnaisia opintoja		3	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	
<i>syys- ja kevätlukukausi yhteensä</i>		60	

<b>3.syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Instrumenttianalytiikka	781308A	5	Kemia
Tutkimusharjoittelu: orgaaninen kemia	780301A-03	3	Kemia
Tutkimusharjoittelu: fysikaalinen kemia	781301A-02	3	Kemia
Kandidaatintutkielma 8 op (aloitus)	781321A	3	Kemia
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	
Fysiikan opintojakso		5	
Matematiikan opintojakso		5	
Reaktioanalyysi	477222A	5	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	

<b>3.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Tutkimusharjoittelu: epäorgaaninen kemia	780301A-01	3	Kemia
Kandidaatintutkielma (lopetus)	781321A	5	Kemia
Kypsyysnäyte	780381A	0	Kemia
Fysiikan opintojakso		5	
Matematiikan opintojakso		5	



Prosessitekniikan opintojaksoja		10	
Muita sivuaine- tai valinnaisia opintoja		2	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	
<i>syys- ja kevätlukukausi yhteensä</i>		<b>60</b>	

**VAIHTOEHTO 2. Sivuaineopinnot 50 op, Valinnaiset opinnot 30 op sisältäen fysiikka+ matematiikka yht. 25 op,**

<b>1. syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Orientoivat opinnot (alkaa)	780078Y	0	Kemia
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A	780117P	5	Kemia
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B	780118P	5	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa)	780116P	1	Kemia
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	8021521P	5	Matem.tiet.
Fysiikan maailmankuva	761108P	5	Fys. tutkohj.
Sivuaineen pakoll. tai valinn. opintojaksoja (esim.Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta)		10	*
Englannin kieli	902002Y	2	**
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia

<b>yhteensä</b>		30	

\* Esimerkkejä kursseista, jotka soveltuvat Luonnontieteen opintoja 25 op kokonaisuuteen.

\*\* Kieli- ja viestintäkoulutus

1. kevätlukukausi	koodi	op	yksikkö
Orientoivat opinnot (jatkuu)	780078Y	1	Kemia
Johdatus orgaaniseen kemiaan (jatkuu)	780116P	4	Kemia
Fysikaalinen kemia I	781303A	5	Kemia
Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito	901034Y	1	*
Ruotsin kieli, suullinen kielitaito	901035Y	1	*
Kemian perustyöt	780127P	5	Kemia
Sivuaineopintoja tai valinn. opintojaksoja		15	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	
<i>syys- ja kevätlukukausi yhteensä</i>		60	

\*Kieli- ja viestintäkoulutus

2. syyslukukausi	koodi	op	yksikkö
Johdatus analyyttiseen kemiaan	780119P	5	Kemia
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	781331A	5	Kemia

Orgaaninen kemia I	781305A	5	Kemia
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	781307A	5	Kemia
Fysikaalinen kemia II	781304A	5	Kemia
Sivuaineopintoja tai valinn. opintojaksoja		5	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	

<b>2. kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Epäorgaaninen kemia I	781301A	5	Kemia
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	780354A	5	Kemia
Epäorgaaninen kemia II	781302A	5	Kemia
Orgaaninen kemia II	781306A	5	Kemia
Englanti 2	902004Y	2	
Sivuaineopintoja tai valinn. opintojaksoja		8	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	
<i>syys- ja kevätlukukausi yhteensä</i>		60	

--	--	--	--

<b>3.syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Instrumenttianalytiikka	781308A	5	Kemia
Tutkimusharjoittelu: orgaaninen kemia	780301A-03	3	Kemia
Tutkimusharjoittelu: fysikaalinen kemia	781301A-02	3	Kemia
Kandidaatintutkielma 8 op (aloitus)	781321A	3	Kemia
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	
Sivuaineopintoja tai valinn. opintojaksoja		15	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	

<b>3.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Tutkimusharjoittelu: epäorgaaninen kemia	780301A-01	3	Kemia
Kandidaatintutkielma (lopetus)	781321A	5	Kemia
Kypsyysnäyte	780381A	0	Kemia
Sivuaineopintoja		20	
Muita sivuaine- tai valinnaisia opintoja		2	

Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			Kemia
<b>yhteensä</b>		30	
<i>syys- ja kevätlukukausi yhteensä</i>		<b>60</b>	

#### Filosofian maisterin tutkinto. Maisteriopinnot 120 op

<b>4.syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Tutkimusprojekti (aloitus)	780601S	6	Kemia
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS	15	Kemia
Valinnaisia opintoja		10	
yhteensä		30	

<b>4.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Tutkimusprojekti (jatkuu)	780601S	6	Kemia
Valinnaisia kemian syventäviä opintojaksoja	78x6xxS	15	Kemia
Valinnaisia opintoja		10	
yhteensä		30	

<b>5.syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Syventymiskohteen erikoistyö (aloitus)	78x601S	20	Kemia
Pro gradu –tutkielma (alkaa)	78x602S	10	Kemia
yhteensä		30	

<b>5.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>yksikkö</b>
Syventymiskohteen erikoistyö (jatkuu)	78x601S	20	Kemia
Pro gradu –tutkielma (jatkuu)	78x602S	10	Kemia
Seminaariesitelmä	780690S	3	Kemia
Kypsyysnäyte	780699S	0	Kemia
Valinnaisia opintoja		7	
yhteensä		30	

### Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

#### Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto 180 op

Selite: FY = fysiikka, MA = matematiikka

<b>1. syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
<b>opintojakso</b>				
Orientoivat opinnot (alkaa)	780078Y	0	0	0

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A	780117P	5	5	5
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B	780118P	5	5	5
Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa)	780116P	1	1	1
Englannin kieli	902002Y	2	2	2
Toisen opetettavan aineen opintoja				
Fysiikan maailmankuva	761108P	5	5	
Fysiikan opintojaksoja			10	
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	8021521P	5		5
Funktiot ja raja-arvo	800119P	5		5
Valinnaisia opintoja				5
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
<b>yhteensä</b>			30	30

<b>1. kevätlukukausi</b>				
<b>opintojakso</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
Johdatus orgaaniseen kemiaan (jatkuu)	780116P	4	4	4
Fysikaalinen kemia I	781303A	5	5	5
Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito	901034Y	1	1	1
Ruotsin kieli, suullinen kielitaito	901035Y	1	1	1

Kemian perustyöt	780127P	5	5	5
Toisen opetettavan aineen opintoja 10 op				
Fysiikan opintojaksoja			10	
Matematiikan opintojaksoja				15
Valinnaisia opintoja			5	
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
<b>yhteensä</b>			30	30
<b><i>syyslukukausi +kevätlukukausi yhteensä</i></b>			60	60

<b>2.syyslukukausi opintojakso</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
<b>Johdatus analyyttiseen kemiaan</b>	780119P	5	5	5
Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I	781331A	5	5	5
Orgaaninen kemia I	781305A	5	5	5
Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	781307A	5	5	5
Fysikaalinen kemia II	781304A	5	5	5
Toisen opetettavan aineen opintoja 5 op				
Fysiikan opintojakso			5	
Matematiikan opintojakso				5



Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
<b>yhteensä</b>			30	30

<b>2.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
<b>opintojakso</b>				
<b>Englannin kieli 2</b>	902004Y	2	2	2
Epäorgaaninen kemia I	781301A	5	5	5
Epäorgaaninen kemia II	781302A	5	5	5
Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I	781354A	5	5	5
Tutkimusharjoittelu: epäorgaaninen kemia	780301A-01	3	3	3
Orgaaninen kemia II	781306A	5	5	5
Toisen opetettavan aineen opintoja 5 op				
Fysiikan opintojakso			5	
Matematiikan opintojakso				5
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
<b>yhteensä</b>			30	30
<b><i>syyslukukausi +kevätlukukausi yhteensä</i></b>			<b><i>60</i></b>	<b><i>60</i></b>

--	--	--	--	--

<b>3.syyslukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
<b>opintojakso</b>				
Tutkimusharjoittelu: orgaaninen kemia	780301A-03	3	3	3
Tutkimusharjoittelu: fysikaalinen kemia	781301A-02	3	3	3
Kandidaatin tutkielma	781321A	8	8	8
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	1	1
Kypsyysnäyte	781381A	0	0	0
Toisen opetettavan aineen opintoja 10 op				
Fysiikan opintojaksoja			10	
Matematiikan opintojaksoja				10
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
yhteensä			30	30

<b>3.kevätlukukausi</b>	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>FY</b>	<b>MA</b>
<b>opintojakso</b>				
Pedagogisia opintoja		30	30	30
Fysiikan ja kemian demonstraatiot*	780396A	2	x	x
Omaopettajatapaamiset (pakollisia)			x	x
yhteensä			30	30

<i>syyslukukausi +kevätlukukausi yhteensä</i>			60	60
---	--	--	----	----

**Filosofian maisterintutkinto. Maisteriopinnot 120 op aineenopettajille**

4.syyslukukausi, FM-tutkinnon 1. syyslukukausi	koodi	op	FY	MA
Pedagogisia opintoja		30	30	30

4.kevätlukukausi, FM-tutkinnon 1. kevätlukukausi	koodi	op	FY	MA
Toisen opetettavan aineen opintoja*			10	10
Valinnaisia kemian syventäviä opintoja			20	20
yhteensä			30	30
<i>syyslukukausi +kevätlukukausi yhteensä</i>			60	60

5.syyslukukausi, FM-tutkinnon 2. syyslukukausi	koodi	op	FY	MA
Pro gradu -tutkielma (aloitus)	78x602S	10	10	10
Toisen opetettavan aineen opintoja*			15	15
Valinnaisia kemian syventäviä opintoja			15	15
yhteensä			30	30

5.kevätlukukausi, FM-tutkinnon 2. kevätlukukausi	koodi	op	FY	MA
Pro gradu -tutkielma (jatkuu)	78x602S	10	10	10
Kypsyysnäyte	780699S	0	0	0
Aineenopettajan loppukuulustelu	780683S	7	7	7
Valinnaisia opintoja			13	13
yhteensä			30	30
<b><i>syyslukukausi +kevätlukukausi yhteensä</i></b>			<i>60</i>	<i>60</i>

\* LuK-tutkintoon sisältyneet toisen opetettavan aineen opinnot täydennetään 60 op:ksi.

## Kemia sivuaineena

### Kemian 25 op:n opintokokonaisuus

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) 5 op \*

Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) 5 op \*

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P), 5 op

Kemian perustyöt (780123P), 5 op \*\*

Johdatus analyttiseen kemiaan (780119P), 5 op

Muut kuin aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon sivuaineopiskelijat voivat suorittaa opintojakson 780123P Kemian perustyöt 5 op tilalla opintojakson 781309A Ympäristökemia 5 op. Jos opiskelija myöhemmin jatkaa kemian opintoja, hänen tulee täydentää opintojaan suorittamalla Kemian perustyöt, jotka vaaditaan kemian aineopinnojen laboratorioharjoituksiin esitietoina. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon sivuaineopiskelijoille 780123P Kemian perustyöt kuuluvat pakollisina kemian 25 op:n opintokokonaisuuteen.

\* tai aikaisemmin opetusohjelmassa olleet opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) 6 op ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) 6 op tai Johdatus kemiaan (780113P), 12 op, tai opintojaksot 780101P Johdatus fysikaaliseen kemiaan 7 op ja 780102P Johdatus epäorgaaniseen kemiaan 5 op (yht. 12 op)

\*\* tai 780122P Kemian perustyöt 3 op

### Kemian 60 op:n opintokokonaisuus (opetettava aine kemia)

Kemian perusopinnot 25 op (sisältäen Kemian perustyöt) sekä pakolliset aineopinnot:

Epäorgaaninen kemia I (781301A), 5 op

Fysikaalinen kemia I (781303A), 5 op

Orgaaninen kemia I (781305A), 5 op

*sekä ainakin yksi seuraavista.*

Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I (780354A), 5 op

Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I (780331A), 5 op

Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I (781307A), 5 op

Lisäksi suoritetaan valinnaisia kemian aineopintoja tarvittava määrä.

### **Kemian 120 op:n opintokokonaisuus**

Kemian 60 op:n opintokokonaisuus

täydennettyinä opintojaksoilla

Epäorgaaninen kemia II (781302A tai 780391A), 5 op

Fysikaalinen kemia II (781304A tai 780392A), 5 op

Orgaaninen kemia II (781306A tai 780393A), 5 op,

mikäli ne eivät ole sisältyneet 60 op:n kokonaisuuteen.

Kemian syventävät opinnot 60 op (aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon mukaan sisältäen tutkielman)

Kemian opintojaksoista voi koota myös vähintään 15 op:n sivuainekokonaisuuden, josta saa suoritusmerkinnän tutkintotodistukseen.

Opintokokonaisuuksien suorittamisesta voi kysyä lisätietoja tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelijalta.

### **Opintojen ohjaus ja opintoneuvonta**

Pienryhmäohjaajat opastavat uusia opiskelijoita opiskelun alussa käytännön asioiden hoitamisessa ja opiskeluympäristöön tutustumisessa. Omaopettajat, tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelija sekä muu opetushenkilökunta antavat opintojen ohjausta ja opintoneuvontaa koko opiskelun ajan. Omaopettaja on opiskelijan ”oma opettaja”, jonka opiskelija saa heti opintojen alussa. Omaopettajatapaamiset alkavat heti opintojen alkuvaiheessa. Tapaamiset voivat olla ryhmätapaamisia tai yksilötapaamisia ja jatkuvat ainakin kandidaatin opintojen ajan.

Tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelija opastaa kaikkia opiskelijoita opintoihin liittyvissä yleisissä asioissa. Opintojaksojen sisältöihin, arvosteluun ym. liittyvistä asioista voi kysyä opintojaksojen vastuuhenkilöiltä.

### **Kuulustelut ja arvosanat**

#### **Ilmoittautuminen opintojaksoille**

Jokaiselle opintojaksolle ilmoittaudutaan sen alkaessa WebOodissa osoitteessa <https://weboodi.oulu.fi/oodi>. Ilmoittautumisvelvollisuus koskee myös jatko-opiskelijoita.

#### **Kuulustelut ja niihin ilmoittautuminen**

Opintojaksot suoritetaan tavallisimmin joko välikokeilla tai loppukuulustelulla. Jos välikokeissa ei ole menestynyt hyväksyttävästi tai haluaa korottaa saatua arvosanaa, opintojakson voi suorittaa loppukuulustelulla, josta on kaksi uusintaa.

Harvoin luennoitavien opintojaksojen suorittamisesta kirjatenttinä voi sopia luennoitsijan kanssa.

*Välikoe:* Kesto 3 tuntia (180 min).

*Loppukuulustelu:* Kesto 3 tuntia (180 min)

*Sekä välikokeisiin että loppukuulusteluihin on aina ilmoitauduttava.*

Ilmoittautuminen tapahtuu WebOodissa osoitteessa <https://weboodi.oulu.fi/oodi/>.

### **Tenttipäivät**

Tenttipäivät kuulusteltavine opintojaksoineen ilmoitetaan lukukauden alussa ja ovat nähtävissä WebOodissa.

### **Opintojaksojen arvostelu**

Opintojaksot arvostellaan kokonaislukuina asteikolla 0-5. Hyväksytyt arvosanat ovat 5, 4, 3, 2, ja 1.

Opintojaksot voidaan arvostella myös sanallisesti hyväksyty/hylätty.

### **Kandidaatin tutkinnon ja maisterin tutkinnon arvosana sekä sivuaineopintokokonaisuuksien arvosana**

Opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät yksittäisten opintojaksojen opintopistemäärillä painotetusta keskiarvosta seuraavasti:

arvosana	painotettu keskiarvo
1/5 välttävä	1,00 – 1,49
2/5 tyydyttävä	1,50 – 2,49
3/5 hyvä	2,50 – 3,49
4/5 kiitettävä	3,50 – 4,49
5/5 erinomainen	4,50 – 5,00

*Kandidaatin tutkielma sekä syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu -tutkielma arvostellaan asteikolla 1-5.*

*Kandidaatin tutkielman arvosana otetaan huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.*

Pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

### **Opintojaksot**

Yksittäisten opintojaksojen kurssikuvaukset löytyvät myös WebOodista (<https://weboodi.oulu.fi/oodi/>).

**Kurssikirjojen saatavuuden** voit tarkistaa osoitteesta <http://www.oulu.fi/kirjasto>.

### **Opintojaksoihin tulleita muutoksia**

Poistuva opintojakso/	Tilalle tullut opintojakso
-----------------------	----------------------------

Opintojakson laajuus muuttuu	
780320A Kandidaatintutkielma 9 op	780321A Kandidaatintutkielma 8 op
780395A Kemiaa aineenopettajille 4 op	780397A Kemiaa aineenopettajille 5 op

## Tutkintorakenteet

**Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemiassa (Kemian suuntautumisvaihtoehto)**

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

## **Yleisopinnot 8 op (vähintään 8 op)**

### **Pakolliset opinnot (vähintään 8 op)**

902002Y: Englannin kieli 1, 2 op

902004Y: Englannin kieli 2, 2 op

780078Y: Orientoivat opinnot, 1 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op

901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op

### **Valinnaiset opinnot**

780079Y: Pienryhmäohjaus, 1 op

## **Kemian pääaineopinnot 92 op (vähintään 92 op)**

### **Kemian perusopinnot (25 op)**

A325201: Kemian perusopinnot, 25 - 31,5 op

#### *Pakolliset perusopinnot*

780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op

780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op

780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op

780119P: Johdatus analyttiseen kemiaan, 5 op

780127P: Kemian perustyöt, 5 op

### **Kemian aineopinnot (vähintään 67 op)**

A325202: Kemian aineopinnot, 63 - 105 op

#### *Aineopinnot*

781301A: Epäorgaaninen kemia I, 5 op

781302A: Epäorgaaninen kemia II, 5 op

780354A: Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op

781303A: Fysikaalinen kemia I, 5 op

781304A: Fysikaalinen kemia II, 5 op

780331A: Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op

781305A: Orgaaninen kemia I, 5 op

781306A: Orgaaninen kemia II, 5 op

781307A: Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op

781308A: Instrumenttianalytiikka, 5 op

780301A: Tutkimusharjoittelu, 9 op

781321A: Kandidaatintutkielma, 8 op

780381A: Kypsyysnäyte, 0 op

## **Sivuaineopinnot (vähintään 50 op)**

LuK-tutkintoon tulee sisältyä kahden sivuaineen perusopinnot (2 x 25 op) (tai yhden sivuaineen perus- ja aineopinnot 60 op). Toinen 25 op:n sivuainekokonaisuuksista voi olla "Luonnontieteen opintoja vähintään 25 op".

Fysiikkaa ja matematiikkaa tulee suorittaa yhteensä vähintään 25 op. Tämä voi olla sivuainekokonaisuus Luonnontieteen opintoja vähintään 25 op.



Sivuaineopinnoista kerrotaan Luonnontieteellisen tiedekunnan opinto-oppaassa. Lisäksi useimpien koulutusohjelmien opinto-opasosuuudessa on luku opintokokonaisuuksista sivuaineopiskelijoille.

### Matematiikan perus- tai aineopintokokonaisuuden 25-60 op opintoja/opinnot

800119P: Funktiot ja raja-arvo, 5 op  
 802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op  
 802120P: Matriisilaskenta, 5 op

### Fysiikan perus- tai aineopintokokonaisuuden 25-60 op opintoja/opinnot

761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op  
*Pakollisuus*  
 761115P-01: Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti, 0 op  
 761115P-02: Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset, 0 op  
 761115P-03: Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTeXiin, 0 op  
 761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op  
 761118P: Mekaniikka 1, 5 op  
*Pakollisuus*  
 761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op  
 761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op

### Prosessitekniikka (valinnainen)

477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op  
 477222A: Reaktorianalyysi, 5 op  
 477201A: Taselaskenta, 5 op

### Biokemia (valinnainen)

### Biologia (valinnainen)

### Geologia (valinnainen)

771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op  
 771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op  
 771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op  
 771116P: Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainearoihin, 5 op  
 771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op  
*Pakollisuus*  
 771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op  
 771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op

### Muu sivuaine 1 (valinnainen)

### Muu sivuaine 2 (valinnainen)

### Valinnaiset opinnot (vähintään 30 op)

Tähän kohtaan laitetaan opintojaksoja vain, jos hopsin opintopistemäärä ei vielä ole 180 op. Toisin sanoen Sivuaaineopinnot -otsakkeen alle saa laittaa kaikki valinnaiset opintojaksot kyseisistä oppiaineista (esim. kaikki 76xxxxP/A koodilla olevat laitetaan fysiikan opintoihin).Tähän ne yksittäiset opintojaksot, joita haluaa suorittaa jostain muusta oppiaineesta ja kohdat Muu sivuaine 1 ja 2 on jo käytössä.

### Ohjeita hopsin laatimiseen

Henkilökohtainen opintosuunnitelma tulisi laatia niin, että yhdessä lukuvuodessa suoritetaan n. 60 op.

- LuK-tutkintoon ei voi sisältyä kemian eikä sivuaineiden syventäviä opintoja (Koodi xxxxxxS).

- Valinnaisten kieliopintojen sisällyttämisestä hopsiin tulee erikseen keskustella hops-ohjaajan kanssa. Hopsiin mahdollisesti sisällytettävien valinnaisten kieliopintojen pitää ehdottomasti olla maksuttomia.

- Opintojakson voi sisällyttää vain yhteen kokonaisuuteen ("käyttää vain kerran").

- Matematiikka ja tilastotiede ovat eri oppiaineita.

- Opiskelija voi suorittaa opintoja enemmän kuin luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon vaadittavat 180 op. Tutkinto suositellaan kuitenkin suorittamaan minimilaaajuudessaan, jolloin suoritettut ylimääräiset opinnot voidaan mahdollisesti käyttää FM-tutkintoon. Tutkintoon sisällytetyjä ylimääräisiä opintoja ei voi käyttää seuraavaan tutkintoon.

- Sivuainemerkinän opintokokonaisuudesta voi saada vain, jos opintojaksot sisältyvät yhteen ja samaan tutkintoon. Aineenopettajat saavat erillistodistuksen opetettavista aineista ja pedagogisista opinnoista, jotka jo opetussuunnitelman perusteella koostuvat kandidaatin tutkintoon ja maisterin tutkintoon sisältyvistä opinnoista.

## Filosofian maisterin tutkinto kemiassa (Kemian suuntautumisvaihtoehdossa)

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

### Kemian pääaineopinnot (Kemian suuntautumisvaihtoehto) 95 op (vähintään 95 op)

#### Kaikille yhteiset syventävät opinnot

780699S: Kypsyysnäyte, 0 op

780690S: Seminaariesitelmä, 3 op

780601S: Tutkimusprojekti, 12 op

#### Syventymiskohde epäorgaaninen kemia

781607S: Epäorgaanisen kemian erikoistyö, 30 op

781602S: Epäorgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde fysikaalinen kemia

782607S: Fysikaalisen kemian erikoistyö, 30 op

782602S: Fysikaalisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde orgaaninen kemia

783607S: Orgaanisen kemian erikoistyö, 30 op

783602S: Orgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde rakennetutkimuksen kemia

784607S: Rakennetutkimuksen kemian erikoistyö, 30 op

784602S: Rakennetutkimuksen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

### Kemian valinnaiset syventävät opintojaksot (vähintään 30 op)

781651S: Analyttisen kemian metrologian perusteet, 5 op

782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op

782641S: Katalyyysi, 5 op

782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op

781657S: Koesuunnittelu, 5 op

783639S: Orgaaninen kemia III, 5 op

781658S: Pinta-analyttiset menetelmät, 5 op

782637S: Pintakemia, 5 op

781627S: Pääryhmien kemia, 5 op

781655S: Röntgenkristallografia, 5 op

### **Valinnaiset opinnot (enintään 25 op)**

Valinnaiset opinnot voivat olla kemian valinnaisia syventäviä opintoja ja/tai muun oppiaineen perus-, aine- tai syventäviä opintoja. Valinnaisten kieliopintojen sisällyttämisestä hopsiin pitää erikseen keskustella hops-ohjaajan kanssa. Valinnaisten kieliopintojen pitää ehdottomasti olla maksuttomia.

## **Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto kemiassa (Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto)**

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

### **Yleisopinnot 8 op (vähintään 8 op)**

#### **Pakolliset opinnot (vähintään 8 op)**

902002Y: Englannin kieli 1, 2 op

902004Y: Englannin kieli 2, 2 op

780078Y: Orientoivat opinnot, 1 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op

901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op

#### **Valinnaiset opinnot**

780079Y: Pienryhmäohjaus, 1 op

### **Kemian pääaineopinnot 88 op (vähintään 88 op)**

#### **Kemian perusopinnot (25 op)**

A325201: Kemian perusopinnot, 25 - 31,5 op

##### *Pakolliset perusopinnot*

780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op

780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op

780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op

780119P: Johdatus analyttiseen kemiaan, 5 op

780127P: Kemian perustyöt, 5 op

#### **Kemian aineopinnot (vähintään 63-65 op)**

H325202: Kemian aineopinnot (aineenopettaja), 63 - 105 op

##### *Pakolliset aineopinnot*

781301A: Epäorgaaninen kemia I, 5 op

781302A: Epäorgaaninen kemia II, 5 op

780354A: Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op

781303A: Fysikaalinen kemia I, 5 op

781304A: Fysikaalinen kemia II, 5 op

780331A: Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op

- 781305A: Orgaaninen kemia I, 5 op
- 781306A: Orgaaninen kemia II, 5 op
- 781307A: Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op
- 780396A: Fysiikan ja kemian demonstraatiot, 2 op
- 781320A: Kandidaatintutkielma, 9 op
- 780381A: Kypsyysnäyte, 0 op
- 780301A: Tutkimusharjoittelu, 9 op

## Toisen opetettavan aineen opinnot (40-50 op) (40 - 50 op)

Fysiikka, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede

Toiseksi opetettavaksi aineeksi valitaan fysiikka, matematiikka tai tietojenkäsittelytiede. Katso tarkemmin opinto-oppaasta Fysiikan koulutusohjelma lukukappale Sivuaineopintokokonaisuudet, Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma lukukappale Matematiikan sivuainekokonaisuudet, Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma lukukappale Tietojenkäsittelytiede sivuaineena.

### Matematiikka

- 800119P: Funktiot ja raja-arvo, 5 op
- 802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op
- 802120P: Matriisilaskenta, 5 op
- 806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op
- 801195P: Todennäköisyyslaskenta, 5 op

### Fysiikka

- 761313A: Atomifysiikka 1, 5 op
- 761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op
  - Pakollisuus*
  - 761115P-01: Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti, 0 op
  - 761115P-02: Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset, 0 op
  - 761115P-03: Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTeXiin, 0 op
- 761120P: Fysiikan laboratoriotyöt 2, 5 op
- 761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op
- 761118P: Mekaniikka 1, 5 op
  - Pakollisuus*
  - 761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op
  - 761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op
- 761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op
  - Pakollisuus*
  - 761119P-01: Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti, 0 op
  - 761119P-02: Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt, 0 op

### Tietojenkäsittelytiede

### Vaihtoehtoinen sisältö

## Opettajan pedagogiset opinnot (30 op) (vähintään 30 op)

Opettajan pedagogisia opintoja valitaan 30 op. Katso tarkemmin Opettajan pedagogiset opinnot KTK:n sivuilta.

- 050120A: Ainedidaktiikka, 5 op
- 410084P: Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena, 5 op
- 410085P: Kasvu, kehitys ja oppiminen, 5 op
- 050122A: Laaja-alainen ainedidaktiikka, 5 op
- 410086P: Opetus ja kasvatuksellinen vuorovaikutus, 5 op
- 050121A: Perusharjoittelu, 5 op

## Valinnaiset opinnot (vähintään 2 op)

Jos hopsin opintopistemäärä ennen tätä kohtaa on vähemmän kuin 180 op, laitetaan tähän valinnan mukaan opintoja tarpeellinen määrä.

Valinnaisiin opintoihin voi sisällyttää esimerkiksi kolmannen opetettavan aineen opintoja.

## Ohjeita hopsin laatimiseen

- Henkilökohtainen opintosuunnitelma tulisi laatia niin, että yhdessä lukuvuodessa suoritetaan n. 60 op.
- LuK-tutkintoon ei voi sisältyä kemian eikä sivuaineiden syventäviä opintoja (koodi xxxxxxS).
- Valinnaisten kieliopintojen sisällyttämisestä hopsiin tulee erikseen keskustella hops-ohjaajan kanssa. Hopsiin mahdollisesti sisällytettävien valinnaisten kieliopintojen pitää ehdottomasti olla maksuttomia.
- Opintojakson voi sisällyttää vain yhteen kokonaisuuteen ("käyttää vain kerran").
- Matematiikka ja tilastotiede ovat eri oppiaineita.
- Opiskelija voi suorittaa opintoja enemmän kuin luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon vaadittavat 180 op. Tutkinto suositellaan kuitenkin suorittamaan minimilaajuudessaan, jolloin suoritettut ylimääräiset opinnot voidaan mahdollisesti käyttää FM-tutkintoon. Tutkintoon sisällytettyjä ylimääräisiä opintoja ei voi käyttää seuraavaan tutkintoon.
- Sivuinamerkinän opintokokonaisuudesta voi saada vain, jos opintojaksot sisältyvät yhteen ja samaan tutkintoon. Aineenopettajat saavat erillistodistuksen opetettavista aineista ja pedagogisista opinnoista, jotka jo opetussuunnitelman perusteella koostuvat kandidaatin tutkintoon ja maisterin tutkintoon sisältyvistä opinnoista.

## Filosofian maisterin tutkinto kemiassa (Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto)

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

### Kemian pääaineopinnot 62 op (vähintään 62 op)

#### Kaikille yhteiset syventävät opinnot

780683S: Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon loppukuulustelu, 7 op

780699S: Kypsyysnäyte, 0 op

#### Syventymiskohde epäorgaaninen kemia

781602S: Epäorgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde fysikaalinen kemia

782602S: Fysikaalisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde orgaaninen kemia

783602S: Orgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

#### Syventymiskohde rakennetutkimuksen kemia

784602S: Rakennetutkimuksen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

### **Kemian valinnaiset syventävät opintojaksot (vähintään 35 op)**

781651S: Analyttisen kemian metrologian perusteet, 5 op  
 781650S: Atomispektrometriset analyysitekniikat, 5 op  
 781648S: Epäorgaaninen rakennekemia, 5 op  
 782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op  
 782641S: Katalyyysi, 5 op  
 784640S: Kemiallinen rakennetutkimus I, 5 op  
 782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op  
 781652S: Kiinteän olomuodon kemia, 5 op  
 781657S: Koesuunnittelu, 5 op  
 781649S: Näytteenotto ja näytteen esikäsittely, 5 op  
 783639S: Orgaaninen kemia III, 5 op  
 781658S: Pinta-analyttiset menetelmät, 5 op  
 782637S: Pintakemia, 5 op  
 781627S: Pääryhmien kemia, 5 op  
 781655S: Röntgenkristallografia, 5 op  
 782639S: Sähkökemia, 5 op

### **Toisen opetettavan aineen opinnot (vähintään 10 op)**

Täydennetään kandidaatin tutkintoon kuuluneet toisen opetettavan aineen opinnot vähintään 60 opintopisteeseen.

### **Pedagogiset opinnot 30 op (vähintään 30 op)**

Opettajan pedagogisia opintoja valitaan 30 op. katso tarkemmin Aineenopettajan pedagogiset opinnot KTK:n sivuilta.

410088P: Kasvatuksen filosofiset ja eettiset lähtökohdat ja päämäärät, 5 op  
 410087P: Kasvatuksen yhteiskunnalliskulttuuriset kontekstit, 5 op  
 050124A: Syventävä harjoittelu, 5 op  
 050123A: Tutkiva ainedidaktiikka, 10 op  
 050125A: Tutkiva opettajuus harjoittelussa, 5 op

### **Valinnaiset opinnot (vähintään 10 op)**

Valinnaiset opinnot voivat olla kemian valinnaisia syventäviä opintoja ja/tai muun oppiaineen perus-, aine- tai syventäviä opintoja. Valinnaisten kieliopintojen sisällyttämisestä hopsiin pitää erikseen keskustella hops-ohjaajan kanssa. Valinnaisten kieliopintojen pitää ehdottomasti olla maksuttomia.

### **Kolmannen opetettavan aineen opintoja**

### **Muita valinnaisia opintoja**

## **Opintojaksojen kuvaukset**

### **Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset**

#### **902002Y: Englannin kieli 1, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

**Asema:**

This course is mandatory for students who choose English as their foreign language in the following B.Sc. degree programmes:

**Faculty of Natural Sciences**

- Biology
- Mathematical and Physical Sciences
- Mathematical Sciences

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering**

- Department of Information Processing Science

**Faculty of Technology**

- Department of Chemistry

**Oulu Mining School**

- Geosciences degree programme

*Notes:*

In Autumn 2017, English 1 is offered separately to 2<sup>nd</sup>-year students of Mathematical Sciences.

Please consult your faculty's Study Guide to establish the language requirements for your own degree program.

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills should have been acquired otherwise.

**Laajuus:**

2 ECTS / 54 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 1st year spring term (periods 3 and 4)

Mathematical and Physical Sciences: 1st year autumn term (periods 1 and 2)

Mathematical Sciences (for students in the older programme): 2nd year autumn term (periods 1 and 2)

Chemistry: 1st year autumn term (periods 1 and 2)

Geosciences: 1st year spring term (periods 3 and 4)

Information Processing Science: 2nd year autumn term (period 1) for students who begin in 2017 or later

In Spring 2018, English 1 is offered to 2<sup>nd</sup>-year students of Information Processing Science.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to

- have acquired effective vocabulary-learning techniques
- be able to distinguish parts of words to infer meanings
- be able to utilise your knowledge of text structure and cohesion markers to understand academic texts
- to be able to extract information and learn content from English readings in scientific and professional contexts

**Sisältö:**

The course will focus on reading strategies; these include recognising how texts are organised, identifying key points in a text, and understanding words in context. Vocabulary work in the course will focus on: a) academic vocabulary, as used in formal scientific writing, and b) using your knowledge of the meanings of parts of words (affixes) to infer meaning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching and independent study

**Toteutustavat:**

The English 1 course is adapted to accommodate many different fields of study, and thus the materials and implementation methods of the course vary. There will be 26 hours of guided teaching events and 28 hours of independent study, either individually or in a group. A more detailed course description and list of homework tasks will be provided by the teacher.

**Kohderyhmä:**

**Faculty of Natural Sciences:** Biology, Mathematical & Physical Sciences

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering:** Information Processing Science

**Faculty of Technology:** Chemistry

**Oulu Mining School:** Geosciences

**Esitietovaatimukset:**

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Students are also required to take [English 2 902004Y](#), or [English 4 902005Y](#), AFTER completion of this course.

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided in electronic form or will be accessible from the university library.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Student work is monitored by continuous assessment, and students are required to participate regularly and actively in all contact teaching provided. During the course, there will be three monthly tests on material covered so far. The assessment of the course is based on the learning outcomes listed above.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Karen Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

N.B. Students with grades *laudatur* or *eximia* in their A1 English school-leaving examination can be exempted from this course and will be granted the credits. Please contact your own faculty for information.

**902004Y: Englannin kieli 2, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

**Asema:**

This course is mandatory for students who choose English as their foreign language in the following B.Sc. degree programmes:

**Faculty of Natural Sciences:**

Biology

Mathematical & Physical Sciences

Mathematical Science (for 2<sup>nd</sup> year students in spring 2018)

Physical Science (for 2<sup>nd</sup> year students in autumn 2017)

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering:**

Information Processing Science (for students who began their studies before autumn 2017)

**Faculty of Technology:**

Chemistry

**Oulu Mining School:**

Geoscience degree programme

*Note: Information Processing Science students who began their studies in autumn 2017 or later will take [English 4](#) instead.*

Please consult your faculty's study guide to establish the language requirements of your own degree programme.

**Lähtötasovaatimus:**

Students taking this course must have had English as the A1 or A2 language at school or have equivalent skills. The course [English 1 \(902002Y\)](#) is a pre-requisite, unless exempted.

**Laajuus:**

2 ECTS credits / 54 hours work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**



Biology: 2nd year autumn term (periods 1 and 2)

Mathematic and Physical Sciences 1st year spring term (periods 3 and 4)

Mathematics: 2nd year spring term (for the last time in spring 2018) (periods 3 and 4)

Physics: 2nd year autumn term (for the last time in autumn 2017) (periods 1 and 2)

Information Processing Science: 2nd year autumn term (for the last time in autumn 2017) (periods 1 and 2)

Chemistry: 2nd year spring term (periods 3 and 4)

Geosciences: 2nd year spring term (periods 3 and 4)

#### **Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to have demonstrated the ability to:

- **use appropriate strategies and techniques for communicating effectively** in English in an academic context
- **prepare and present scientific subjects** to your classmates, using appropriate field-related vocabulary.

#### **Sisältö:**

Skills in listening, speaking, and presenting academic topics are practised in the classroom, where there is an emphasis on working in pairs and small groups. Homework is given to support the classroom learning.

#### **Järjestämistapa:**

Contact teaching

#### **Toteutustavat:**

The English 2 course is tailored to the needs of students in different fields of study, and thus the materials and implementation methods of the course vary between groups. The teacher will provide a more detailed schedule and list of homework tasks. There will be 26 hours of guided teaching events and 28 hours of independent work, including both individual and group work.

Individual learning methods: autonomous learning tasks, practice in lecture listening and written tasks in preparation for classroom lessons

Group work: Preparation of presentations in groups

#### **Kohderyhmä:**

2<sup>nd</sup> year students of Biology, Chemistry, Geoscience, Information Processing Science (older programme)

1<sup>st</sup> year students of Mathematical and Physical Sciences (new programme)

2<sup>nd</sup> year students of Mathematical Science (older programme)

2<sup>nd</sup> year students of Physical Sciences (older programme)

#### **Esitietovaatimukset:**

Pre-requisite course: [902002Y Englannin kieli 1](#)

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

-

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment is based on regular attendance, active participation in all lessons and the successful completion of all homework tasks.

The assessment of the course is based on the learning outcomes of the course.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

Pass / fail.

#### **Vastuuhenkilö:**

Karen Niskanen

#### **Työelämäyhteistyö:**

-

#### **Lisätiedot:**

-

## **780078Y: Orientoivat opinnot, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Niemelä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op / 27 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syys-kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Aloitusviikon tilaisuuksien, kemian tutkimusyksiköiden esittelyiden ja pienryhmäohjauksen jälkeen opiskelija tunnistaa opiskeluympäristönsä paikat ja osaa liikkua niissä. Hän osaa tehdä opintojen aloittamiseen ja suorittamiseen liittyvät käytännön asiat esimerkiksi opintojaksoille ja tentteihin ilmoittautumiset. Hän osaa käyttää opiskelijoille tarkoitettuja yliopiston ja ylioppilaskunnan tarjoamia palveluja kuten esimerkiksi asioida kirjastossa tai Ylioppilaiden terveyden huollossa. Hopsin (henkilökohtainen opintosuunnitelma) laadittuaan opiskelija osaa pääpiirteissään kertoa koulutusohjelman kandidaatin tutkinnon tutkintorakenteen.

Opintojakso tutustuttaa opiskelijan kemian tutkinto-ohjelmaan ja sen henkilökuntaan sekä tutkimukseen ja opiskelijayhdistyksen Valenssi ry:n toimintaan. Hopsin (ehops) laatimisen jälkeen opiskelijalla on suunnitelma kandidaatin tutkintonsa suorittamiseen sekä valmiudet suunnitella opintojaan.

**Sisältö:**

Orientoivat opinnot sisältävät aloitusviikon tilaisuudet, kemian yksiköiden esittelyt, pienryhmätapaamiset pienryhmäohjaajan johdolla sekä Hopsin laatimisen. Omaopettajatapaamisia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, läsnäolopakko

**Toteutustavat:**

Aloitusviikon ohjelma sekä kemian tutkinto-ohjelman ja yksiköiden esittelyt. Pienryhmäohjaus 10-15 tuntia, tutustumiskäyntejä ja keskusteluja pienryhmissä ohjaajan ja omaopettajan kanssa. Laaditaan hops käyttäen ehopsia (weboodissa).

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Opintojakson aikana jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen aloitusviikon tilaisuuksiin, kemian tutkinto-ohjelman ja yksiköiden esittelyihin, oman pienryhmän tapaamisiin sekä omaopettajatapaamisiin. Hopsin laatiminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä, Helena Tirri, pienryhmäohjaajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Suoritusmerkintä opintojaksosta annetaan, kun kaikki osiot (orientaatio, pienryhmäohjaus, kemian esittelyt ja hops) on hyväksytysti suoritettu.

## 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ursula Heinikoski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, periodi I; biokemia 3. vsk syyslukukausi; biologia 3. vsk syyslukukausi, I periodi; geotieteet 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; kaivos- ja rikastustekniikka 3. vsk; kemia 3. vsk syyslukukausi periodi II; konetekniikka 3. vsk; maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; matematiikka ja fysiikka 1. vsk kevätlukukausi; prosessi- ja ympäristötekniikka 1. vsk, periodi I; sähkötekniikka 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; tietojenkäsittelytiede 1. vsk; tuotantotalous 3. vsk; tuotantotalouden maisteriohjelma 1 vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa hakea tieteellistä tietoa,
- osaa käyttää tieteenalansa tärkeimpiä tietokantoja,
- osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä,
- osaa käyttää viitteidenhallintajärjestelmää.

**Sisältö:**

Tiedonhakuprosessin eri vaiheet: tutkimusaiheen jäsentäminen ja hakusanat, tieteenalan tärkeimmät tietokannat ja julkaisukanavat, erilaiset tiedonhakutekniikat, tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi ja RefWorks-viitteidenhallintajärjestelmä.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, lopputehtävä ryhmätyönä.

**Toteutustavat:**

Ohjattuja harjoituksia 8 h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille Arkkitehtuurin tiedekunnan, Kaivannaisalan tiedekunnan, Teknillisen tiedekunnan, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmien kandivaiheen opiskelijoille. Lisäksi pakollinen tuotantotalouden maisterivaiheen opiskelijalle, jolla ei ole vastaavaa kurssia suoritettuna aiemmissa opinnoissaan. Vapaavalintainen biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali [Tieteellisen tiedonhankinnan opas](http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta) <http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Ursula Heinikoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901034Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Hyväksytyt suoritukset vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa ( Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Opintojakso sisältää myös opintojakson 901035Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen taito (LuTK), 1 op.**

Vaatimusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestäväällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötaso-vaatimus:**

Riittävä lähtötaso on (lukion päästötodistuksen) arvosana 7 TAI yo-arvosana A-L TAI IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 JA hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y PÅ väg 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa pääaine kohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen verkkosivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin\\_lahtotaso](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotaso) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Ruotsin lähtötaso.)

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

Biologian ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Kemian ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saavuttaa sellaisen oman alan työtehtävissä tarvittavan ruotsin kielen taidon, jota tarvitaan, että hän pystyy toimimaan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän käyttää perusrakenteita pääsääntöisesti oikeakielisesti puheessa ja kirjoituksessa. Hän käyttää eri viestintätilanteissa tarvittavia tavallisimpia tilannesidonnaisia fraaseja ymmärrettävästi. Hän löytää ydinajatuksen yleistieteellisestä ja oman alan tekstistä ja pystyy välittämään tämän tiedon ruotsin kielellä kollegoille tai maallikkoyleisölle. Hän kirjoittaa lyhyehköjä oman alan tekstejä.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemää oman alan ruotsin kielen taitoa. Erityishuomio kohdistuu akateemisen ja oman alan käsitteistön ja terminologian hallintaan. Esiintymistaidon harjoittelua. Suullisen kielenkäytön tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja. Kuuntelutehtäviä. Ajankohtaisia oman alan tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 53 t/kurssi.

**Kohderyhmä:**

Luonnotieteellisen tiedekunnan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ahot](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ahot) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > AHOT -ruotsi.)

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. Katso tarkemmin Kieli- ja viestintäkoulutuksen

www-sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Arviointikriteerit.)

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta [www.oulu.fi/kielikoulutus/node/43648](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/node/43648)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. Ilmoittautua voi vain yhteen ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen ruotsin kielen valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

## 901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901035Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901034Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

## 780079Y: Pienryhmäohjaus, 1 op

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Helena Tirri

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op/27 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi tai 3. vuosi syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Pienryhmäohjaajana toimittuaan opiskelija osaa toimia pienryhmäohjaajana, kertoa kemian opiskelusta ja laitoksen toiminnan pääperiaatteista. Hän osaa ohjata opiskelijoita oikeiden ohjaushenkilöiden puoleen Oulun yliopistossa.

**Sisältö:**

Tapaamiset ja keskustelut oman pienryhmän kanssa. Tutustumiskäynnit yliopiston tiloihin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Keskustelut ja tutustumiskäynnit (n. 15 tuntia) oman pienryhmän kanssa.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, vaihtoehtoinen

**Esitietovaatimukset:**

2. tai 3. vuoden opiskelija

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Koulutuspalveluiden, luonnontieteellisen tiedekunnan ja laitoksen koulutustilaisuuksissa jaettu materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija toimii pienryhmän ohjaajana kemian koulutusohjelmassa. Ohjauksen päätyttyä hän kerää palautteen ryhmänsä opiskelijoilta sekä laatii raportin ohjaustyöstään. Palaute liitetään raportin mukaan.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Amanuenssi ja Koulutuspalvelut

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**A325201: Kemian perusopinnot, 25 - 31,5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Pakolliset perusopinnot***780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780120P	Kemian perusta	5.0 op	
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op	
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op	
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op	
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op	
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op	
780109P	Kemian perusteet	4.0 op	

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.

- osaa ratkaista stoikiometriaan, hapettumiseen ja pelkistymiseen, kaasuihin, happoemästasapainoihin ja liukoisuustasapainoihin liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

**Sisältö:**

Kemian peruskäsitteet, kemiallinen kaava, reaktio ja reaktioyhtälö, hapettuminen ja pelkistyminen, stoikiometria, kaasut, kemiallinen tasapaino, happoemästasapaino, liukoisuustasapaino ja kompleksionitasapaino.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 tuntia luentoja + sovellutuksia, 20 tuntia laskuharjoituksia, 82 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan.

Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

Tämä opintojakso sisältää osia myös opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta sisällöistä. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta suoritus.

**Oppimateriaali:**

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 1-6, 14.2, 15-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Johanna Havia

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin.

**780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay780118P Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (AVOIN YO) 5.0 op

780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I 6.0 op

780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.
- osaa ratkaista termodynamiikkaan, sähkökemian ja kinetiikkaan, jaksollisuuteen, yksinkertaisiin rakenteisiin ja kemialliseen sidokseen liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

**Sisältö:**

Termokemia, reaktiokinetiikka, sähkökemian, atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, kemiallinen sidos, heikot sidokset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja + sovellutuksia, 22 tuntia laskuharjoituksia, 76 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan. Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

**Oppimateriaali:**

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 7-11.1- 11.7, 12.1, 13, 19-20  
Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**



Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin!

## 780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay780116P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	5.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op
780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi. Kirjaintentinä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

1. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa tunnistaa ja nimetä yleisimpiä orgaanisia yhdisteitä.
- tuntee orgaanisen kemian peruskäsitteet.
- tunnistaa yhdisteiden reaktiivisuuden ja osaa ratkaista reaktioyhtälöitä ja -mekanismeja.

**Sisältö:**

Orgaanisten yhdisteiden luokittelu ja yhdisteiden ominaisuudet. Perusreaktiot: additio, eliminaatio ja substituutio sekä keskeiset reaktiomekanismit. Stereokemian alkeet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

38 tuntia luento-opetusta, 12 tuntia harjoituksia, 84 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, biologia, prosessiteknikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.

Fysikaaliset tieteet, fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian kurssit

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos tai uudempi, Houghton Mifflin, Boston, 1999.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780119P: Johdatus analyyttiseen kemiaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780111P Johdatus analyyttiseen kemiaan 4.0 op

780110P Analyyttinen kemia I 5.5 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet (mukaan lukien näytteenoton) ja perusanalyyttisten menetelmien periaatteet. Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy myös arvioimaan analyysituloksen luotettavuuteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ja ilmoittamaan analyysituloksen siten, että tulokseen liittyvä epävarmuus on huomioitu. Lisäksi opiskelija osaa käsitellä laskennallisesti yksinkertaisia kemiallisia reaktioita ja tasapainoja, joihin kurssilla tarkasteltavat erotus- ja analyysimenetelmät perustuvat.

**Sisältö:**

Kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, kemiallinen tasapaino ja erotusmenetelmät, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Biokemia, matematiikka, fysiikka, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Kemian perusteet (780109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyttisen kemian perusteet, 4. muuttumaton painos, 2004, Juvenes Print.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780127P: Kemian perustyöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780123P Kemian perustyöt 5.0 op

780330A-01 Epäorgaanisen kemian laboratorioharj. I (1. osa) 2.0 op

780122P Kemian perustyöt 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti ja kykenee noudattamaan annettuja työohjeita. Opiskelija tuntee ja käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Hän tunnistaa ja osaa nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti ja suunnitella omaa työtään. Hän osaa hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määritysmenetelmiä annetuissa tehtävissä. Opiskelija osaa pitää työskentelystään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan.

**Sisältö:**

Työturvallisuus ja keskeiset kemian laboratoriossa käytettävät välineet. Laboratoriotöiden ennakkovalmistelut. Työ ja määritysmenetelmät sekä niiden teoreettista taustaa. Raportin ja työpäiväkirjan laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti Optiman kautta suoritettavat esi- ja jälkitehtävät.

**Toteutustavat:**

Työturvallisuusluento 2 h, 60 h laboratoriotöitä, 73 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kemian tutkinto-ohjelman opiskelijat, pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) *tai* Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P).

**Oppimateriaali:**

Moniste: Kemian perustyöt 780127P.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin sekä loppukuulusteluun. Yhdestä työstä tehdään lisäksi työselostus. Työt ja loppukuulustelu on suoritettava yhden lukuvuoden kuluessa kurssin aloittamisesta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Teija Kangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista. Työvuoroihin liittyvät esitehtävät tulee olla tehtynä määräajassa kuten myös yhdestä työstä palautettavan työselostuksen.

**A325202: Kemian aineopinnot, 63 - 105 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Aineopinnot*

**781301A: Epäorgaaninen kemia I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780353A Epäorgaaninen kemia I 6.0 op

780356A Epäorgaaninen kemia 9.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee nykyaikaisen epäorgaanisen kemian tärkeimmät käsitteet, joita myöhemmillä opintojaksoilla syvennetään.

**Sisältö:**

Atomin rakenne, kemiallinen sidos ja molekyyli rakenne, molekyyli symmetria, kiinteä olomuoto, Brønsted-Lowryn ja Lewisin happo-emäs-käsitteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 38 h, harjoitukset 4 h, itsenäinen työskentely 92 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai opintojakso Johdatus kemiaan (780113P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Weller, M., Overton, T., Rourke, J. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 1-4, 6, 8.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu loppukuulusteluun.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Raija Oilunkaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781302A: Epäorgaaninen kemia II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Raija Oilunkaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780391A	Epäorgaaninen kemia II	4.0 op
780356A	Epäorgaaninen kemia	9.0 op
781642S	Epäorgaaninen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee koordinaatiokemian ja organometallikemian tärkeimmät käsitteet.

**Sisältö:**

Siirtymäalkuaineyhdisteiden rakenne, sidokset ja reaktiot, organometalliyhdisteiden kemia, katalyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, harjoitukset 4 h, itsenäinen työskentely 98 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (781301A) luennot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Weller, M., Overton, T., Rourke, J. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 5, 7, 8, 19-27.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu loppukuulusteluun.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Raija Oilunkaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780354A: Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- Osaa itsenäisen laboratoriotyöskentelyn suunnittelun.

- Osaa epäorgaanisen analyttisen kemian työskentelyn perusteet

- Osaa laatia raportin laboratoriotyöskentelyn tuloksista.
- Osaa toimia laboratoriossa työturvallisuuskohdat huomioiden.

**Sisältö:**

Epäorgaanisen ja analyttisen kemian perustöitä: Vesianalyysi (osia), neutralointikyky, kahden kompleksiyhdisteen syntetisointi ja karakterisointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, läsnäolopakko

**Toteutustavat:**

80 tuntia laboratorioharjoitustöitä, 45 tuntia työselostus, 9 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen.

Kemian 60 op:n sivuaine-opintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja 780118P Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Opintojakso Kemian perustyöt (780123P).

TAI

vanhempien opetussuunnitelmien mukaiset opintojaksot: Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P), Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P tai 780112P). Opintojakso Kemian perustyöt (780122).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä opintojakso on samansisältöinen kuin opetussuunnitelmasta poistunut opintojakso 780330A-02 Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 2. osa 5 op.

Ne opiskelijat, jotka ovat suorittaneet 780330A-01 Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 1. osan 2 op, ilmoittautuvat tälle opintojaksolle. Suoritettuaan tämän, he saavat suoritusmerkinnän opintojaksosta 780330A Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 7 op.

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Harjoitustyömoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työt, työselostukset ja työkuulustelu hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta. Arvosana muodostuu työskentelystä (75%) ja työkuulustelusta (25%).

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset pitää palauttaa määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**781303A: Fysikaalinen kemia I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780347A Fysikaalinen kemia I 6.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee termodynamiikan ja kemiallisen tasapainon keskeisimmät asiat ja kykenee suorittamaan niihin liittyviä laskutehtäviä. Opiskelija osaa selittää ja arvioida entalpian, entropian ja Gibbsin energian merkitystä sille, miten kemialliset systeemit hakeutuvat kohti tasapainotilaa. Opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan periaatteita kemian ilmiöiden selittämiseen.

**Sisältö:**

Kaasujen ominaisuudet, termodynamiikan 1. ja 2. pääsääntö, puhtaiden aineiden ja yksinkertaisten seosten tilanmuutokset, faasidiagrammit ja kemiallinen tasapaino mukaan lukien sähkökemiallinen tasapaino.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

46 tuntia luentoja + sovellutuksia, 12 tuntia laskuharjoituksia, 76 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaine-opintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (78117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai Kemian perusteet (780109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Atkins P. and De Paula, J., Atkins' Physical Chemistry, 8. painos (2006) luvut 1-7 tai 9. painos tai uudempi. Kuulustelut oppikirjan perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikuulustelua tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Jouni Pursiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781304A: Fysikaalinen kemia II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala



**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780392A	Fysikaalinen kemia II	4.0 op
780319A	Fysikaalinen kemia III	6.5 op
782631S	Fysikaalinen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi, periodi I

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee

- kvanttimekaniikan perusteet
- ymmärtää atomien ja yksinkertaisten molekyylien kvanttimekaaniset ja spektroskooppiset perusilmiöt
- kykenee soveltamaan osaamistaan yksinkertaisissa ongelmissa soveltaen molekyyllisymmetriaa.

**Sisältö:**

Kvanttimekaniikan perusteet, atomien ja yksinkertaisten molekyylien elektronirakenne, molekyyllisymmetria, ryhmäteoria, atomien ja molekyylien elektronispektroskopia, värähtelyspektroskopia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

44 tuntia luento-opetusta, 90 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I (780347A tai 781303A), Fysiikan matematiikkaa (763101P/766101P) tai vastaavat tiedot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

P. Atkins and J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry, 10. painos, 2014, luvut 7-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780331A: Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anne Heponiemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää ja soveltaa eräitä keskeisiä fysikaalisen kemian tuloksia ja tutkimusmenetelmiä kemiallisten ilmiöiden tutkimiseen. Opiskelija osaa toimia laboratoriossa turvallisuusnäkökulmat huomioiden. Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy tuottamaan tutkittua työtä kuvaavan raportin annetussa ajassa.

**Sisältö:**

Liuoskalorimetrisia tutkimuksia, jakaantumislaki, nesteen höyrynpaine, partiaalinen moolitilavuus, nesteseoksen tislaukset, nesteseoksen kiteytyminen, potentiometrinen happo-emästitys, valon absorptio liuoksessa sekä elektromotorinen voima.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus. Opintojakso järjestetään ohjattuina laboratoriotöinä, joihin kuuluu itsenäisesti tehtävät työselostukset tai lyhyemmät raportit.

**Toteutustavat:**

Työturvallisuusluento 2 tuntia (pakollinen läsnäolo), annetut esitehtävät ennen kokeellista työtä (18 tuntia), 48 tuntia laboratorioharjoituksia sekä 66 tuntia työselostuksia.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen.

Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja B (780117P ja 780118P), tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P), Kemian perustyöt (780122P tai 780123P) tai vastaavat tiedot.

Työturvallisuusluennolle pakollinen osallistuminen.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja B (780117P ja 780118P), tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P), Kemian perustyöt (780122P tai 780123P), Fysikaalinen kemia I 781303A.

**Oppimateriaali:**

Työmoniste ja Atkins, P. W.: Physical Chemistry, 8. painos, Oxford University Press, 2006, osittain, tai uudempi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitehtävät, työt ja työselostukset/raportit hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Anne Heponiemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset/raportit on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

## 781305A: Orgaaninen kemia I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780389A	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780385A	Orgaaninen kemia I	9.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa tärkeimpien orgaanisten reaktioiden kuten nukleofiilisen substituutioreaktion reaktiomekanismien taustat ja orgaanisten yhdisteiden orbitaalitason sidosteorian. Hän osaa kuvata orgaanisten yhdisteiden erilaisia konformaatioita ja stereokemiala.

**Sisältö:**

Mm. kemiallinen sidos, konformaatioanalyysi, nukleofiilinen substituutio sekä stereokemian alkeet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 94 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P)

TAI vanhan opetussuunnitelman (ennen 1.8.2015) mukaiset opintojaksot:

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P), tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Heiskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781306A: Orgaaninen kemia II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

780393A	Orgaaninen kemia II	4.0 op
780386A	Orgaaninen kemia II	9.0 op
783643S	Orgaaninen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suorittanut opiskelija osaa selittää ja analysoida syvällisesti mekanistiselta kannalta orgaanisen kemian reaktioita sekä ennustaa tapahtuvia reaktioita.

**Sisältö:**

Eliminaatioreaktiot, additiot alkeeneihin, Diels-Alder –reaktiot, aromaattisten heterosyklien kemia, enolien ja enolaattien muodostus ja hyödyntäminen orgaanisessa kemiassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

38 tuntia luentoja, 96 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Orgaaninen kemia I (781305A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Juha Heiskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781307A: Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780329A Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa suorittaa laboratoriomittakaavaisia orgaanisia synteesejä ohjattuna käyttäen keskeisiä synteesisimenetelmiä
- osaa keskeisimmät reaktiomekanismit
- osaa täyttää laboratoriopäiväkirjaa ja laatia raportin tekemästään synteeseistä
- osaa toimia laboratoriossa turvallisuusnäkökulmat huomioiden
- lisäksi opiskelija tuntee keskeisimmät analyysimenetelmät

**Sisältö:**

Viisi synteesiä, joiden parissa opitaan orgaanisen kemian keskeisimpiä työmenetelmiä kuten tislaukset, neste-nesteuutto, uudelleen kiteytys ja TLC-analyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus laboratoriossa

**Toteutustavat:**

8 h työtapalementoja (pakollinen läsnäolo), ohjattua itsenäistä laboratoriotyöskentelyä 50 h, itsenäistä opiskelua ja raportointia 76 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen. Biokemia, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kemian perustyöt (780123P/780127P) suoritettu. TAI vanhempien opetussuunnitelmien mukaiset opintojaksot:

Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan

(780102P) tai opintojakso Kemian perusteet (780109P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P tai 780112P). Kemian perustyöt (780122P) suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakson Orgaaninen kemia I (781305A) luento-opetukseen osallistuminen samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

Sama kirja kuin luentokurssilla sekä harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Synteetit, ennakkotehtävät, laboratoriopäiväkirja ja työselostukset sekä alkukuulustelu hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**781308A: Instrumenttianalytiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780328A	Instrumenttianalytiikka	4.0 op
780324A	Analyttinen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata keskeisimpien instrumentaalisten analyysitekniikoiden periaatteet (mitattava ilmiö ja laitteen rakenne), sekä tekniikoiden tärkeimmät käyttökohteet jatkoperehtymistä varten. Kurssilla käsitellään yleisimpiä kemiallisia analyysimenetelmiä ja -tekniikoita, joita hyödynnetään tutkimustyössä, teollisuuden käyttölaboratorioissa ja ympäristön tilan seurannassa.

**Sisältö:**

Atomi- ja molekyyli-spektrometriset menetelmät, sähkökemialliset menetelmät, termoanalyttiset menetelmät, massaspektrometria ja kromatografia

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja + 6 tuntia demonstraatioita ja harjoituksia, sekä 88 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R.: Principles of Instrumental Analysis, 6. painos, Thomson Brooks /Cole, 2007, osittain.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuluustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780301A: Tutkimusharjoittelu, 9 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Heiskanen, Matti Niemelä, Teija Kangas

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op/240 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, syys-kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Epäorgaaninen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija nimeää, tulkitsee ja muokkaa itsenäisen laboratoriotyöskentelyn suunnittelun, suorittamisen ja raportoinnin käytänteet.

Fysikaalinen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti suorittaa fysikaalisen kemian tutkimuksia ja hän osaa laatia tutkimusraportin suorittamistaan tutkimuksista.

Orgaaninen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti suorittaa laboratoriomittakaavaisia synteesejä ja hän osaa dokumentoida tekemänsä työvaiheet ja kokeet sekä laatia raportin suorittamistaan töistä.

**Sisältö:**

Epäorgaaninen kemia (780301A-01): ICP-OES -työ, protonoitumisvaktion määrittäminen, ilmaherkkiä synteesi.

Fysikaalinen kemia (780301A-02): Elektrolyysiliuoksen johtokyky, adsorptio liuoksesta, kemiallisen reaktion nopeus sekä fysiikan NMR-tutkimusryhmässä tehtävä kokeellinen mallitustyö ja sen raportointi.

Orgaaninen kemia (780301A-03): Kolme synteesiä ja kolmen tuntemattoman aineen analyysi. Tutustutaan mm. FTIR ja <sup>1</sup>H-NMR –analyysimenetelmiin osana orgaanisen synteetikemian laboratoriotyöskentelyä.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään ohjattuna laboratoriotyönä.

**Toteutustavat:**

240 tuntia laboratorioharjoitustöitä ja työselostuksia ja raportteja (80 tuntia/osasto). Katso tarkemmin kunkin osaston osuudesta (780301A-01, 780301A-02 ja 780301A-03).

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Kahden ensimmäisen vuoden kemian pakolliset opinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Työmonisteet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työt ja työselostukset hyväksytysti suoritettu.

Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Juha Heiskanen, Anne Heponiemi, Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**781321A: Kandidaatintutkielma, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op / 215 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa etsiä tieteellistä tietoa kemian kirjallisuudesta käyttäen tietokoneavusteisia hakumenetelmiä
- osaa arvioida, jäsentää ja soveltaa sitä tieteellisen tutkielman, posterin ja esitelmän laatimisessa
- osaa soveltaa suullisen viestinnän käytänteitä seminaariesitelmän pitämisessä ja eettisiä periaatteita tutkimuksessa ja raportoinnissa
- osaa työskennellä ryhmässä ja esitellä yleisölle tieteellisiä aiheita.

**Sisältö:**



Kemian kirjallisuus, hyvä tieteellinen käytäntö ja tieteellinen kirjoittaminen. SciFinder-hakuohjelman käyttö tiedonhaussa. Posterin laadinta kandidaatintutkielmaan liittyvästä aiheesta ja sen esittely. Suomenkielisen seminaariesitelmän valmistaminen ja pitäminen. Kandidaatintutkielman rakenne, sisältö ja laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

10 tuntia luentoja, 6 tuntia hakuohjelmademonstraatioita ja harjoituksia, posteriseminaari (3 tuntia) ja 6 tuntia tutkielmaohjausta kandidaattiseminaareissa. Osallistuminen kanssaopiskelijoiden seminaaritulaisuuksiin. Tilaisuudet sovitaan ja ilmoitetaan erikseen. Seminaariesitelmä (20 min) kevätlukukaudella yhteisessä seminaaritulaisuudessa kandidaatintutkielman aihepiiristä.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Kahden ensimmäisen vuoden opinnot suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tiedonhankintakurssi 030005P, 1 op on suoritettava kurssin aikana.

**Oppimateriaali:**

Luennolla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kandidaatintutkielman aihepiiriin liittyvän posterin laatiminen ja esittely yleisölle. Kandidaatintutkielman (laajuus 20-40 sivua, sisältää n. 30 kirjallisuusviitettä) laatiminen tieteellisen kirjallisuuden pohjalta ja seminaariesitelmä (20 min) sen aihepiiristä kevään seminaaritulaisuudessa. Osallistuminen tutkielmanohjausseminaareihin ja muihin seminaaritulaisuuksiin, oman sekä toisten esitelmien analysointi. Luennoilla, demonstraatioissa ja seminaareissa läsnäolo pakollista. Kun tutkielma on valmis, sen aihepiiristä kirjoitetaan Kypsyysnäyte (780381A). Sen sisältö selviää tarkemmin asianomaisesta opintojaksokuvauksesta.

Kandidaatintutkielma laitetaan Laturi-järjestelmään ohjaajan annettua luvan.

**Arviointiasteikko:**

Posterit: hyväksytyt/hylätyt. Seminaariesitelmä: 1-5/hylätty. Kandidaatintutkielman arvostelee kaksi opettajaa asteikolla 1-5/hylätty. Kokonaisarvosana määräytyy Kandidaatintutkielman ja seminaariesitelmän opintopisteillä suhteutettuna. Kokonaisarvosana otetaan huomioon pääaineen arvosanaa laskettaessa.

**Vastuuhenkilö:**

Johanna Kärkkäinen ja Minna Tiainen. Kandidaatintutkielman ohjaajina toimivat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin ja maisterin arvon saavuttaneet tutkijat

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tiedonhankintakurssi 030005P on suoritettava kurssin aikana ja siihen on ilmoitauduttava erikseen WebOodissa.

**780381A: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op/2 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi tai ruotsi (koulusivistyskieli)

**Ajoitus:**

3. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen laadittuaan opiskelija osaa kuvata tutkimusaihettaan johdonmukaisesti ja selkeästi käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa.

**Sisältö:**

Kypsyysnäyte on kandidaatin tutkielman aihepiiristä kirjoitettava suomen- tai ruotsinkielinen (koulusivistyskieli) esseetyyppinen koe, jonka tulee osoittaa erinomaista kielitaitoa ja tutkielman aihepiiriin perehtyneisyyttä. Lisätietoa kypsyysnäytteen kirjoittamisesta löytyy opinto-oppaan yleisestä osasta ja laitoksen kotisivuilta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Esseen kirjoittaminen tutkielman aiheesta 2 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Kandidaatin tutkielma

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kandidaatin tutkielman materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittamisesta sovitaan tutkielman ohjaajan kanssa. Koe suoritetaan joko erikseen sovittavana aikana tai kemian laitoksen tenttipäivänä. Kypsyysnäytteen tarkistaa vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen pitää olla pääaineen edustaja. Kypsyysnäytteen arvostelee koulutusohjelman opinnäytetöiden arviointiryhmä (OAR). Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit, kemian laitoksella toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon tutkijat

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**800119P: Funktiot ja raja-arvo, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Salmi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

802162P Jatkuvuus ja raja-arvo 5.0 op

802155P Jatkuvuus ja raja-arvo 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, 1. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa soveltaa kolmioepäyhtälöä ja tehdä erilaisia arvioita
- osaa käsitellä alkeisfunktioita kuten polynomeja ja trigonometrisia funktioita
- osaa määrittellä sekä lukujonon että funktion raja-arvon sekä soveltaa näitä määritelmiä
- osaa käyttää erilaisia tekniikoita raja-arvojen määrittämiseen.

**Sisältö:**

Kurssilla tarkastellaan yhden muuttujan reaaliarvoisia funktioita. Erityisesti määritellään alkeisfunktioita ja käsitellään funktioiden monotonisuutta. Kurssilla kerrataan itseisarvon käsite ja sovelletaan sitä arvioiden tekemiseen.

Arvioinnissa käytetään myös kolmioepäyhtälöä. Keskeisenä käsitteenä on funktion raja-arvo, johon johdatellaan käsittelemällä ensin lukujonon raja-arvoa. Kurssin tavoitteena on kehittää sekä päättelykykyä että laskurutiineja.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 14 h laskuharjoituksia, 91 h omatoimista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

1. vuoden matematiikan ja fysiikan opiskelijat sekä sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus matemaattiseen päättelyyn 802151P suositellaan suoritettavaksi samaan aikaan (tai aiemmin).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetun kurssimateriaalin lisäksi esimerkiksi kirja P. Harjulehto, R. Klén, M. Koskenoja, Analyysiä reaaliluvuilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe, harjoitustehtävät

**Arviointiasteikko:**

1-5, hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Salmi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 802161P Johdatus reaalifunktioihin JA 802162P Jatkuvuus ja raja-arvo.

Mikäli opiskelijan hops:ssa on kurssit 802161P ja 802162P, kurssin 800119P suoritus korvaa nämä. Tällöin opiskelijan tulee huolehtia kuitenkin siitä, että pääaineen tai kokonaisuuden minimilaaajuus täyttyy suorittamalla muita matematiikan kursseja.

**802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Ensimmäisen vuoden 1. periodissa.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija:

- kykenee ymmärtämään erilaisia todistustekniikoita

- hallitsee joukko-opin peruskäsitteet
- hallitsee funktioihin liittyvät perusmääritelmät

**Sisältö:**

Kurssin tavoitteena on kehittää matemaattista päättelyä ja kykyä ymmärtää erilaisia todistustekniikoita. Kurssilla syvennetään lukiosta tuttujen peruskäsitteiden ymmärtämistä. Erityistä huomiota kiinnitetään matemaattiseen teorianmuodostumiseen. Keskeisimpiä käsitteitä ovat joukko-opin peruskäsitteet ja funktiot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 h, laskuharjoituksia 14 h

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/Hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Marko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**802120P: Matriisilaskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

802118P Lineaarialgebra I 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa ratkoa lineaarisia yhtälöryhmiä ja soveltaa niitä lineaarialgebran ongelmiin

- tuntee matriisit ja niiden perusominaisuudet

- kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita

- pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla

- osaa tutkia  $\mathbb{R}^n$  vektoreiden lineaarista riippuvuutta ja riippumattomuutta

- tunnistaa  $\mathbb{R}^n$  aliavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta

- kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen ja vektoreiden avulla.

**Sisältö:**

Kurssilla käsiteltävät asiat ovat välttämättömiä lähes kaikilla myöhemmillä matematiikan kursseilla ja sovellusalueita löytyy myös muilta tieteenaloilta. Kurssin tavoitteena on antaa perusteet lineaarialgebrasta, kuten lineaariset yhtälöryhmät ja niiden ratkaisemista erilaisilla menetelmillä (mm. Gaussin eliminointimenetelmä), matriiseista sekä vektoriavaruudesta  $\mathbb{R}^n$ . Käsiteltäviä asioita: Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu, Gaussin eliminointimenetelmä, determinantti, aliavuus, lineaarinen riippuvuus, lineaarinen riippumattomuus, kanta, dimensio, ominaisarvot ja -vektorit, matriisin diagonalisointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 h, Harjoitukset 14 h

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

Grossman, S.I. : Elementary Linear Algebra, David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Marko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Alanko**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761121P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3.0 op
761121P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti	0.0 op
761121P-02	Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt	0.0 op
800149P	Johdatus LaTeXiin	2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

**Sisältö:**

Laboratoriotöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmitöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriotöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 - opintojaksoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

10 h luentoja ja 20 h laboratoriotöitä. Itsenäistä työskentelyä noin 103 tuntia, josta noin 40 tuntia työraporttien laadintaa. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (á 4 h).

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

800149P Johdatus LaTeXiin

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Laboratoriotöiden työohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Viisi työraporttia ja päätekoe. Arvosanassa raportit painolla 1/3 ja päätekoe painolla 2/3.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

*Pakollisuus***761115P-01: Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti, 0 op****Voimassaolo:** 01.01.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Alanko**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761121P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti 0.0 op

761121P-02 Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt 0.0 op

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761115P-02: Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset, 0 op****Voimassaolo:** 01.01.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Alanko**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761121P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti 0.0 op

761121P-02 Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt 0.0 op

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761115P-03: Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTeXiin, 0 op****Voimassaolo:** 01.01.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti	0.0 op
761121P-02	Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt	0.0 op
761121P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3.0 op
800149P	Johdatus LaTeXiin	2.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laura Timonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761112P	Johdatus fysiikkaan	3.0 op
---------	---------------------	--------

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hahmottaa, mikä merkitys fysiikalla on tieteellisen maailmankuvan ja teknologian kehityksessä. Opiskelijalla on kattava kuva erilaisista opiskelutavoista, joita hän voi soveltaa jatkossa.

**Sisältö:**

Fysiikan keskeisten käsitteiden muotoutuminen sekä mallien ja havaintomenetelmien kehittyminen klassisen fysiikan ja modernin fysiikan kehityksen yhteydessä. Fysiikan sovellutusten merkitys yhteiskunnallisen kehityksen kannalta. Fysiikan tutkimusaloihin tutustumista.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

48 h lähiopetusta, 85 h itsenäistä opiskelua sisältäen kurssitehtävät ja ryhmätyöskentelyn.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Feynman, R. The Character of Physical Law, Penguin Books 1992 (tai vastaava, kirjasta on olemassa useita erilaisia painoksia ja suomennoksia). Alkuperäiset Feynmanin vuonna 1965 pitämät luennot (7x55min) löytyvät internetistä haulla "Richard Feynman messenger lectures".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssitehtävien hyväksytty suoritus tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Laura Timonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/761112P/>

## 761118P: Mekaniikka 1, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

- 761118P-01, luennot ja tentti (4 op)

- 761118P-02, laboratorioharjoitukset (1 op)

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe.

761118P-02: kaksi laboratorioharjoitusta

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/761118P>



**761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op****Voimassaolo:** 01.01.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op	
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op	
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op	
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op	
761121P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3.0 op	
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op	
761323A	Mekaniikka	6.0 op	
766323A	Mekaniikka	6.0 op	

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Koko kurssi: 30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

3 pientä osatenttiä tai loppukoe.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op	
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op	
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op	
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op	
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op	
761323A	Mekaniikka	6.0 op	
766323A	Mekaniikka	6.0 op	

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.12.2016 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeissa I ja II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. yksikköprosessiajattelu, materiaalihallinta, ilmiölähtöisyys, automaatio, energia ja ympäristövaikutukset) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit. 2. Materiaalitaseet. 3. Ilmiölähtöinen prosessitarkastelu. 4. Materiaalien kuljetus. 5. Prosessien hallinta ja automaatio. 6. Vesien ja

maankäytön, suojelun ja suunnittelun periaatteet: alkutuotanto, yhdyskunnat ja teollisuus. 7. Energiajärjestelmät. 8. Tuotannollinen toiminta osana yhteiskuntaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Pareittain laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali sekä tehtäviä varten itsenäisesti haettava aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pareittain laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

## 477222A: Reaktorianalyysi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ahola, Juha Lennart

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477202A Reaktorianalyysi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset menetelmät reaktionopeusyhtälön määrittämiseksi kokeellisen tiedon pohjalta ja pystyy esittämään deterministisen mallinnustekniikan perusteet. Näiden pohjalta hän pystyy analysoimaan ideaalireaktorin käyttäytymistä ja suorittamaan alustavaa kemiallisen reaktorin valintaa ja mitoitus.

**Sisältö:**

Alkeisreaktiot. Homogeenisten reaktioiden kinetiikka. Reaktionopeusyhtälön määrittäminen kokeellisen tiedon pohjalta. Ideaalireaktoriin mallinnus. Saannon, selektiivisyyden, konversion ja reaktorin koon määrittäminen. Ideaalireaktoreiden analyysin avulla saatavat reaktorin ja reaktio-olosuhteiden valintaa sekä reaktorisysteemin suunnittelua koskevat yleiset heuristiset säännöt.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 40 h ja itsenäistä opiskelua 90 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0-471-53019-0 (nid.) tai 2. painos 1999 ISBN 0-471-25424-X. Atkins, P.W.:

Physical Chemistry, Oxford University Press, 2002. 7. Painos (osia) ISBN 0-19-879285-9

Call

Send SMS

Call from mobile

Add to Skype

You'll need Skype Credit Free via Skype

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Juha Ahola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477201A: Taselaskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tiina Leiviskä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1). 2017 syksyllä poikkeuksellisesti myös periodissa 1 (vsk 2).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia prosessille aine- ja energiataseet ottaen stoikiometrian asettamat rajoitukset huomioon. Opiskelija osaa hyödyntää laatimaansa mallia prosessin toiminnan tarkastelussa.

**Sisältö:**

Prosessien aine- ja energiataseiden laadinta ottaen huomioon myös kemiallinen reaktio.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 40h, ryhmätyötä 10h ja itsenäistä opiskelua 80h

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kurssin Prosessitekniikan perusta eli Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Reklaitis, G.V.: Introduction to Material and Energy Balances. John Wiley & Sons, 1983. ISBN 0-471-04131-9.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson aikana on kaksi välikuulustelua, jotka molemmat tulee suorittaa hyväksytysti. Välikuulustelut voi korvata loppukokeella kurssin jälkeen. Lisäksi opiskelijat tekevät ryhmissä harjoitustehtävän, joka arvioidaan.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

TkT Tiina Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Strand

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay771113P Geologian peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa maapallon kehityshistorian, rakenteen ja toiminnan pääkohdat. Hänellä on näkemys niistä tekijöistä, jotka ovat muovanneet maapalloa kohti sen nykytilaa ja tulevaisuutta, ja hän osaa selittää maapallon toimintasysteemin osana aurinkokunnan toimintaa ja osana maailmankaikkeuden kehitystä. Opiskelija saa peruskäsityksen siitä, kuinka maan sisällä tapahtuvat geologiset prosessit tuottavat erilaisia kiviä ja ymmärtää, kuinka erilaiset kivien rakenteet indikoivat niiden syntyolosuhteita. Opiskelija osaa nimetä ja luokitella magmaattiset kivilajit ja tietää miten ja millaisissa olosuhteissa ne ovat muodostuneet ja ymmärtää metamorfisen fasieskonseptin. Opiskelija tunnistaa yleisimmät kivilajit makroskooppisesti ja tietää niiden päämineraalit sekä syntymekanismien.

**Sisältö:**

Alkuaineiden synty, Aurinkokunta, maapallon kehityshistoria, rakenne, maapallosysteemi. Magmatismi, metamorfoosi, tektoniikka, magmojen synty ja kiteytyminen sekä vulkanismi. Metamorfoosi ja metamorfisten kivien synty. Laattatektoniikka ja tektoniset rakenteet. Kivilajien luokittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 h luentoja, 6 h kivilajiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) on yleensä meneillään samaan aikaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on tarkoitettu johdannoiksi Magmakivien ja Metamorfisten kivien petrologian kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Lehtinen, M., Nurmi, P., Rämö, T.: Suomen kallioperä – 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura, Gummerus Jyväskylä, 1998, ISBN 952-90-9260-1, luvut 2-3 (saatavilla Suomen Geologisen Seuran nettisivuilta). John Grotzinger & Thomas H. Jordan: Understanding Earth, 7. painos (2014) tai 6. painos (2010), luvut 1-4, 6-7, 9-10, 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja kivilajien tunnistustentti.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella peridilla II. Suositeltava suoritusajankohta 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa käyttää maaperägeologian peruskäsitteistöä, osaa kuvata maaperää muodostavat prosessit sekä tunnistaa keskeisimmät maalajit.

**Sisältö:**

Rapautuminen, eroosio, sedimentaatio. Kurssilla käsitellään myös maaperägeologian peruskäsitteistöä, maalajeja ja niiden ominaisuuksia sekä maalajeja muodostavia geologisia prosesseja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

16 h luentoja, 8 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Opintomoniste ja John Grotzinger & Thomas H. Jordan (2010 tai 2014) Understanding Earth, 6. painos tai 7. painos, luvut 5, 8, 15–21.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5 -1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka ja Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Strand

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa ja osaa kuvailla Suomen kallioperän pääyksiköt ja osaa nimetä ne stratigrafisen aseman ja ikäsuhteiden perusteella. Hän osaa yhdistää merkittävimmät kallioperäyksiköt ja niiden rakenneosat tektonisen kehityksen päävaiheisiin. Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tunnistaa ja arvioida malmiin liittyviä raaka-ainevaroja, kertoa niiden etsinnästä ja tunnistaa niihin liittyviä ympäristökysymyksiä.

**Sisältö:**

Kronostratigrafian ja litostratigrafian käsitteistö, Suomen arkeinen ja proterotsoinen kallioperä sekä nuoremmat kallioperäyksiköt. Maankamaran raaka-ainevarat, malmien jaottelu ja yleiset syntyprosessit, malminetsintämenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 30 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Geologian peruskurssi I (771113P), Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Lehtinen, M., Nurmi, P., Rämö, T. (1998) Suomen kallioperä – 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura, Gummerus Jyväskylä, ISBN 952-90-9260-1, sivut 94-324 (saatavilla Suomen Geologisen Seuran nettisivuilta). Osia teoksesta Craig, J.R., Vaughan, D.J. & Skinner, B.J.: Resources of the Earth - Origin, Use, and Environmental Impact. Prentice Hall, 1996, 472 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## **771116P: Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella peridilla III. Suositeltava suoritusajankohta 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja määritellä Suomen maaperän pääpiirteet ja osaa kuvata Suomen maaperän raaka-ainevarat.

**Sisältö:**

Suomen maaperän pääpiirteet, synty ja raaka-ainevarat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

22 tuntia luentoja. Lisäksi järjestetään toukokuussa mahdollisuuksien mukaan yhden päivän kenttäosuus pääaineopiskelijoille.

**Kohderyhmä:**

1. lukuvuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot

**Oppimateriaali:**

Veli-Pekka Salonen, Matti Eronen, Matti Saarnisto (2002) Käytännön maaperägeologia, 236 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5 -1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### *Pakollisuus*

#### 771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka-Pekka Ranta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

#### 771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

## 780699S: Kypsyysnäyte, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

0 op / 2 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, tarvittaessa englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen laadittuaan opiskelija osaa kuvata tutkimuskohdettaan johdonmukaisesti ja selkeästi käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa.

**Sisältö:**

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen kypsyysnäyte (780699S). *Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle.* Lomake annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä.

Kypsyysnäytteen tarkastaa pääaineen opettaja ja sen arvostelee tutkinto-ohjelman opinnäytetöiden arviointiryhmä.

Mikäli suomen tai ruotsin kielen taitoa ei ole osoitettu kandidaatintutkinnossa, kypsyysnäyte kirjoitetaan ja tarkastetaan kuten kandidaatin tutkinnon yhteydessä on esitetty.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomakkeelle.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pro gradu -tutkielman materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomakkeelle

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

## 780690S: Seminaariesitelmä, 3 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op/80 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

5. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa pitää sekä kotimaisissa että kansainvälisissä konferensseissa esitelmän omasta tutkimustyöstään suomeksi ja englanniksi. Lisäksi hän osaa kirjoittaa tiivistelmän esitelmänsä aihepiiristä sekä arvioida omaa suoritustaan.

**Sisältö:**

Opiskelija pitää kaksi 20 minuutin mittaista esitelmää (15 min esitelmä + 5 min kysymyksille) pro gradu - ja /tai erikoistyöhön liittyvistä aiheista. Esitelmistä toinen on englanninkielinen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaarilaisuudet. Sovitaan ja ilmoitetaan erikseen.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma, Erikoistyö

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

Pro gradu -tutkielma, Erikoistyö

**Oppimateriaali:**

Pro gradu -tutkielman ja/tai Erikoistyön materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Omien esitelmien hyväksytyä pitäminen, tiivistelmät molemmista esityksistä (pituus 1/2-1 A4) sekä itsearviointi.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Tiainen ja Sari Tuomikoski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojaksolle ilmoittaudutaan weboodissa lukukauden alussa.

## 780601S: Tutkimusprojekti, 12 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

12 op / 200 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, tarvittaessa englanti

**Ajoitus:**

4. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkimusprojektin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää valitsemansa syventymiskohteen tutkimustyössä tarvittavia työ- ja mittausmenetelmiä sekä analysointilaitteistoja. Hän osaa arvioida, tulkita ja tehdä johtopäätöksiä saaduista tuloksista sekä raportoida kirjallisesti tieteellisistä havainnoista.

**Sisältö:**

Laboratorio-opintojaksossa tutustutaan pienen projektin avulla syventymiskohteen tutkimustyöhön. Projektiin sisältyy myös kirjallisuustyö.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

200 tuntia opiskelijan työtä sisältäen laboratoriotutkimuksen ja kirjallisuustyön.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Kandidaattivaiheen kemian opinnot mukaan lukien Tutkimusharjoittelu (780301A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Opettajien osoittama materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratoriotutkimus ja raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkimusprojekti kirjallisuustöineen on tehtävä 6 kuukauden kuluessa opintojakson aloituksesta.

**781607S: Epäorgaanisen kemian erikoistyö, 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op / 801 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa vertailla ja tulkita pääaineensa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimuksen teoreettiseen aihepiiriin uuden tiedon tuottamiseksi. Hän osaa suunnitella sen pohjalta tieteellisiä kokeita, analysoida tuloksia ja tehdä johtopäätöksiä ja osoittaa siten kykynsä tieteelliseen ajatteluun. Hän osaa käyttää tieteellisiä, kokeellisia tutkimusmenetelmiä ja perustella niiden valintaa ratkaisujen etsimiseen. Opiskelija osaa raportoida tieteellisesti perustellen tutkimustuloksista.

**Sisältö:**

Erikoistyössä opiskelija pyrkii työnohjaajan opastamana ja valvomana ratkaisemaan tutkimuksen aiheeksi sovitun ongelman. Laboratorio työn lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen. Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

801 tuntia opiskelijan työtä sisältäen aiheeseen perehtymisen, laboratorio työn ja kirjallisen raportin työn tuloksista. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat. Erikoistyötä voivat ohjata muutkin kuin yllämainitut opettajat, mutta siitä on etukäteen sovittava tieteenalan pääedustajan kanssa. Erikoistyön aiheesta opiskelija sopii suoraan työn ohjaajan

kanssa. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle ellei hän itse ole työnohjaaja.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen erikoistyö voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luento- kurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle. Raportti luovutetaan muovikansiin laitettuna.

**Arviointiasteikko:**

Erikoistyön arvioi kaksi opettajaa arviointiasteikolla 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

## 781602S: Epäorgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 782607S: Fysikaalisen kemian erikoistyö, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op / 801 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa vertailla ja tulkita pääaineensa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimuksen teoreettiseen aihepiiriin uuden tiedon tuottamiseksi. Hän osaa suunnitella sen pohjalta tieteellisiä kokeita, analysoida tuloksia ja tehdä johtopäätöksiä ja osoittaa siten kykynsä tieteelliseen ajatteluun. Hän osaa käyttää tieteellisiä, kokeellisia tutkimusmenetelmiä ja perustella niiden valintaa ratkaisujen etsimiseen. Opiskelija osaa raportoida tieteellisesti perustellen tutkimustuloksista.

**Sisältö:**

Erikoistyössä opiskelija pyrkii työnohjaajan opastamana ja valvomana ratkaisemaan tutkimuksen aiheeksi sovitun ongelman. Laboratoriotyön lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen. Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

801 tuntia opiskelijan työtä sisältäen aiheeseen perehtymisen, laboratoriotyön ja kirjallisen raportin työn tuloksista. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat. Erikoistyötä voivat ohjata muutkin kuin yllämainitut opettajat, mutta siitä on etukäteen sovittava tieteenalan pääedustajan kanssa. Erikoistyön aiheesta opiskelija sopii suoraan työn ohjaajan kanssa. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle ellei hän itse ole työnohjaaja.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen erikoistyö voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luento- kurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle. Raportti luovutetaan muovikansiin laitettuna.

**Arviointiasteikko:**

Erikoistyön arvioi kaksi opettajaa arviointiasteikolla 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

## 782602S: Fysikaalisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja.

Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty.

Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

**783607S: Orgaanisen kemian erikoistyö, 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op / 801 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa vertailla ja tulkita pääaineensa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimuksen teoreettiseen aihepiiriin uuden tiedon tuottamiseksi. Hän osaa suunnitella sen pohjalta tieteellisiä kokeita, analysoida tuloksia ja tehdä johtopäätöksiä ja osoittaa siten kykynsä tieteelliseen ajatteluun. Hän osaa käyttää tieteellisiä, kokeellisia tutkimusmenetelmiä ja perustella niiden valintaa ratkaisujen etsimiseen. Opiskelija osaa raportoida tieteellisesti perustellen tutkimustuloksista.

**Sisältö:**

Erikoistyössä opiskelija pyrkii työnohjaajan opastamana ja valvomana ratkaisemaan tutkimuksen aiheeksi sovitun ongelman. Laboratoriotyön lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen. Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

801 tuntia opiskelijan työtä sisältäen aiheeseen perehtymisen, laboriatoriotyön ja kirjallisen raportin työn tuloksista. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat. Erikoistyötä voivat ohjata muutkin kuin yllämainitut opettajat, mutta siitä on etukäteen sovittava tieteenalan pääedustajan kanssa. Erikoistyön aiheesta opiskelija sopii suoraan työn ohjaajan kanssa. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle ellei hän itse ole työnohjaaja.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen erikoistyö voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luento- kurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle. Raportti luovutetaan muovikansiin laitettuna.

**Arviointiasteikko:**

Erikoistyön arvioi kaksi opettajaa arviointiasteikolla 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

## 783602S: Orgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).



## 784607S: Rakennetutkimuksen kemian erikoistyö, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op / 801 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa vertailla ja tulkita pääaineensa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimuksen teoreettiseen aihepiiriin uuden tiedon tuottamiseksi. Hän osaa suunnitella sen pohjalta tieteellisiä kokeita, analysoida tuloksia ja tehdä johtopäätöksiä ja osoittaa siten kykynsä tieteelliseen ajatteluun. Hän osaa käyttää tieteellisiä, kokeellisia tutkimusmenetelmiä ja perustella niiden valintaa ratkaisujen etsimiseen. Opiskelija osaa raportoida tieteellisesti perustellen tutkimustuloksista.

**Sisältö:**

Erikoistyössä opiskelija pyrkii työnohjaajan opastamana ja valvomana ratkaisemaan tutkimuksen aiheeksi sovitun ongelman. Laboratoriotyön lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen. Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

801 tuntia opiskelijan työtä sisältäen aiheeseen perehtymisen, laboratoriotyön ja kirjallisen raportin työn tuloksista. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat. Erikoistyötä voivat ohjata muutkin kuin yllämainitut opettajat, mutta siitä on etukäteen sovittava tieteenalan pääedustajan kanssa. Erikoistyön aiheesta opiskelija sopii suoraan työn ohjaajan kanssa. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle ellei hän itse ole työnohjaaja.

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen erikoistyö voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luento- kurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työn tuloksista laaditaan kirjallinen selostus, joka yhdessä työpäiväkirjan kanssa luovutetaan työnohjaajalle. Raportti luovutetaan muovikansiin laitettuna.

**Arviointiasteikko:**

Erikoistyön arvioi kaksi opettajaa arviointiasteikolla 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

## 784602S: Rakennetutkimuksen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työtä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäyteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitetulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 781651S: Analyttisen kemian metrologian perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa valikoituja tilastollisia menetelmiä, joita käytetään kemiallisissa laboratorioissa, kun arvioidaan analyysimenetelmien ominaisuuksia (validointi) ja analyysitulosten luotettavuutta. Lisäksi opiskelija osaa kuvata analyysimenetelmien optimointiin käytettävien tavallisimpien menetelmien periaatteet.

**Sisältö:**

Merkitsevyystestit, varianssianalyysi, regressiomenetelmät, kalibrointi, mittausepävarmuus, validointimittaukset ja analyysimenetelmien optimointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aik. 781631S Analyttisen kemian tilastolliset menetelmät 4 op.

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997, osittain.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hydrometallurgisten prosessien keskeiset yksikköprosessit. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisiin prosesseihin liittyvät kemialliset reaktiot ja ilmiöt sekä tunnistaa keskeiset näihin vaikuttavat muuttujat. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisten prosessien ja prosessikemian merkityksen teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

**Sisältö:**

Johdantohydrometallurgisiin prosesseihin, Rikasteen käsittely (pasutusreaktiot ja lämpökäsittelyt), liuotuksen perusteet (ml. suoraliuotus ja bakteeriliuotus), liuospuhdistus, kemiallinen saostus ja metallien erotus liuoksesta, raudan erotus prosessissa, metallien talteenotto (uutto, ioninvaihto), sähköiset prosessit ja prosessikemia (elektrolyysi, korroosio).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja seminaarit

**Toteutustavat:**

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**782641S: Katalyyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan ja kinetiikan periaatteita katalyyysin ymmärtämiseen ilmiönä ja tietää tärkeimmät katalyyttiset reaktiot ja myös keskeisimpiä katalyyttien valmistuksessa ja karakterisoinnissa käytettyjä menetelmiä ja periaatteita.

**Sisältö:**

Katalyyysin teoria, homogeeninen katalyyysi liuoksissa, polymeerikatalyyysi, entsyymikatalyyysi, zeoliitit ja heterogeeninen katalyyysi pinnoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 94 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kuulustelu luentojen perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Pursiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

782338A Kemian teolliset sovellutukset 5.0 op

ay782638S Kemian teolliset sovellutukset (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa teoriassa ja käytännössä uusia kemian teollisia sovelluksia. Lisäksi hän ymmärtää ja osaa analysoida kemian merkitystä teollisissa sovelluksissa.

**Sisältö:**

Opintojaksolla tutustutaan teoriassa ja käytännössä uusiin ja nopeasti kehittyviin kemian teollisiin sovelluksiin, kuten mm. kaivannais- ja kemian teollisuuden prosesseihin, uusiutuvan energian ja biotalouden kemiallisiin sovelluksiin, energiaa varastoiiviin uusiin materiaaleihin sekä metallien valmistukseen. Lisäksi opiskellaan kiertotalouden avaamia uusia mahdollisuuksia materiaalikemiansa, mm. jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisessä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja seminaarit

**Toteutustavat:**

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava luentomateriaali ja tieteelliset review-julkaisut. Kuulustelu luentojen perusteella

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Prof. Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781657S: Koesuunnittelu, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2016.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksolla opiskelija oppii tunnistamaan edeltäkäsien tapahtuvan tilastollisen koesuunnittelun merkityksen tutkimustyön tehostajana. Lisäksi opiskelija oppii, että etukäteen tehdyn oikeanlaisen koesuunnittelun avulla saatujen kokeellisten tulosten luotettavuus paranee. Kurssin jälkeen opiskelija osaa laatia tietokoneohjelman avulla tarkoituksenmukaisia koesuunnitelmia ja edelleen analysoida saatuja koetuloksia ja tehdä niistä oikeanlaisia johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Faktorisuunnitelmat, D-optimaaliset suunnitelmat ja seossuunnitelmat. Tietokoneohjelmien avulla tapahtuva koesuunnittelu, vastepintojen mallinnus ja tulosten analysointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja ja harjoituksia ja 104 tuntia omaa opiskelua (ml. harjoitustyö)

**Kohderyhmä:**

Kemia

**Esitietovaatimukset:**

Analyttisen kemian metrologian perusteet (781651S)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997 (osittain).

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe tai kotitentti (sovitaan erikseen).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**783639S: Orgaaninen kemia III, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Johanna Kärkkäinen, Juha Heiskanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. vuodesta eteenpäin.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee laajan kirjon orgaanisen kemian reaktioita, tuntee reaktioiden mekanismit ja osaa ennustaa tapahtuvia reaktioita.

**Sisältö:**

Erikseen sovittavat kurssikirjan kappaleet.

**Järjestämistapa:**

Itseopiskelu

**Toteutustavat:**

134 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Orgaaninen kemia I (780389A) ja Orgaaninen kemia II (780393A/783643S).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija sopii kurssin tenttimisaikataulusta vastuuhenkilön kanssa. 1 loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Heiskanen ja Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781658S: Pinta-analyttiset menetelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2015.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvata kenttäemissiopyyhkäisy – ja energiasuodatusläpivalaisu-elektronimikroskoopin, röntgenmikroanalyyttorin sekä röntgenfotoelektronispektroskoopin toimintaperiaatteet. Hän osaa valita kullekin näytteelle ja laitteelle parhaiten sopivimman näytteenkäsittelytekniikan. Lisäksi hän osaa tulkita erilaisia laitteilla tuotettuja kuvia ja tuloksia. Hän osaa myös arvioida kunkin menetelmän soveltuvuutta eri analyysitarpeisiin.

**Sisältö:**

Analyysimenetelmät ja niiden toimintaperiaatteet, näytteenkäsittelymenetelmät, menetelmien soveltuvuus eri näytetyypeille, kemiallinen analyysin periaatteet. Lisäksi käydään läpi eräitä sovellutuksia esimerkkien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luentoja, oppimispäiväkirja 10 tuntia, essee 10 tuntia, itsenäistä opiskelua 64 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 781301A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Brandon & Kaplan, Microstructural Characterization on Materials, Wiley, 2008

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ongelmalähtöinen opetus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opiskelijat tekevät oppimispäiväkirjaa koko opintojakson ajan, lisäksi opiskelija palauttaa esseiden, molemmat arvioidaan. Läsnäolo luennoilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Tiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 782637S: Pintakemia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa pintakemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten pintajännitys, rajapinnat ja pintareaktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää rajapintojen (neste-kaasu, neste-neste ja kiinteä-neste) ominaisuuksia ja näihin liittyviä ilmiöitä. Opiskelija osaa kuvata pintailmiöt ja tunnistaa keskeiset pinnan ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät. Opiskelija ymmärtää pintailmiöiden merkityksen kemian teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

**Sisältö:**

Opintojaksolla tarkastellaan neste-kaasu-, neste-neste-, kiinteä-kaasu- ja kiinteä-nestepintoja ja ko. pintojen ominaisuuksia ja rakennetta. Lisäksi opiskellaan keskeisimpiä nestepintojen ja kiinteiden pintojen karakterisointimenetelmiä. Sovellutuksina käsitellään mm. uutto, liuotus, elektrolyysi, vaahdotus ja flotaatio sekä katalyyysiä ja adsorptiota pinoilla.

**Järjestämistapa:**



Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aik. opintojaksot Pintakemia I ja Pintakemia II yhdistetty.

**Oppimateriaali:**

Adamson, A.W.: Physical Chemistry of Surfaces, 6. painos, John Wiley & Sons, New York, 1997 (soveltuvin osin); Somorjai, G.A.: Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, John Wiley & Sons, New York, 1994 (soveltuvin osin). Kuulustelu luentojen perusteella.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781627S: Pääryhmien kemia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laitinen Risto

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee pääryhmien kemian ajankohtaisia kysymyksiä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä, vety, alkali- ja maa-alkalimetallit, puolimetallit ja epämetallit. Sisältö vaihtuu vuodesta toiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 tuntia, harjoituksia 14 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 781301A) ja Epäorgaaninen kemia II (780391A, 781302A tai 781642S)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Overton, T., Rourke, J., Weller, M. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 9-18. Luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu kotitenttiin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781655S: Röntgenkristallografia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opinjaksolla opiskelija perehtyy röntgenkristallografian ja kidesymmetrian perusteisiin sekä oppii tekemään yksinkertaisen kiderakennemäärityksen.

**Sisältö:**

Röntgensäteily, sen tuottaminen ja havaitseminen, kristallografian perusteet: alkeiskoppi, kidejärjestelmät, hilat ja avaruusryhmät, pulveridiffraktion perusteet ja yksikidediffraktion perusteet, kiderakenteiden ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 32 tuntia, demonstraatioita 12 tuntia, itsenäistä työskentelyä 90 h sisältäen pareittain tehtävän harjoitustyön.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 78301A) ja Epäorgaaninen kemia II (780391A, 781302A tai 781642S)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massa, W.: Crystal Structure Determination, 2. painos, Springer, Berlin, 2004.

Luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu kiderakennemääritystä käsittelevään harjoitustyöhön.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 902002Y: Englannin kieli 1, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

**Asema:**

This course is mandatory for students who choose English as their foreign language in the following B.Sc. degree programmes:

**Faculty of Natural Sciences**

- Biology
- Mathematical and Physical Sciences
- Mathematical Sciences

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering**

- Department of Information Processing Science

**Faculty of Technology**

- Department of Chemistry

**Oulu Mining School**

- Geosciences degree programme

*Notes:*

In Autumn 2017, English 1 is offered separately to 2<sup>nd</sup>-year students of Mathematical Sciences.

Please consult your faculty's Study Guide to establish the language requirements for your own degree program.

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills should have been acquired otherwise.

**Laajuus:**

2 ECTS / 54 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 1st year spring term (periods 3 and 4)

Mathematical and Physical Sciences: 1st year autumn term (periods 1 and 2)

Mathematical Sciences (for students in the older programme): 2nd year autumn term (periods 1 and 2)

Chemistry: 1st year autumn term (periods 1 and 2)

Geosciences: 1st year spring term (periods 3 and 4)

Information Processing Science: 2nd year autumn term (period 1) for students who begin in 2017 or later

In Spring 2018, English 1 is offered to 2<sup>nd</sup>-year students of Information Processing Science.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to

- have acquired effective vocabulary-learning techniques
- be able to distinguish parts of words to infer meanings
- be able to utilise your knowledge of text structure and cohesion markers to understand academic texts
- to be able to extract information and learn content from English readings in scientific and professional contexts

**Sisältö:**

The course will focus on reading strategies; these include recognising how texts are organised, identifying key points in a text, and understanding words in context. Vocabulary work in the course will focus on: a) academic vocabulary, as used in formal scientific writing, and b) using your knowledge of the meanings of parts of words (affixes) to infer meaning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching and independent study

**Toteutustavat:**

The English 1 course is adapted to accommodate many different fields of study, and thus the materials and implementation methods of the course vary. There will be 26 hours of guided teaching events and 28 hours of independent study, either individually or in a group. A more detailed course description and list of homework tasks will be provided by the teacher.

**Kohderyhmä:**

**Faculty of Natural Sciences:** Biology, Mathematical & Physical Sciences

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering:** Information Processing Science

**Faculty of Technology:** Chemistry

**Oulu Mining School:** Geosciences

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Students are also required to take [English 2 902004Y](#), or [English 4 902005Y](#), AFTER completion of this course.

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided in electronic form or will be accessible from the university library.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Student work is monitored by continuous assessment, and students are required to participate regularly and actively in all contact teaching provided. During the course, there will be three monthly tests on material covered so far. The assessment of the course is based on the learning outcomes listed above.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Karen Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

N.B. Students with grades *laudatur* or *eximia* in their A1 English school-leaving examination can be exempted from this course and will be granted the credits. Please contact your own faculty for information.

## 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

**Asema:**

This course is mandatory for students who choose English as their foreign language in the following B.Sc. degree programmes:

**Faculty of Natural Sciences:**

Biology

Mathematical & Physical Sciences

Mathematical Science (for 2<sup>nd</sup> year students in spring 2018)

Physical Science (for 2<sup>nd</sup> year students in autumn 2017)

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering:**

Information Processing Science (for students who began their studies before autumn 2017)

**Faculty of Technology:**

Chemistry

**Oulu Mining School:**

Geoscience degree programme

*Note: Information Processing Science students who began their studies in autumn 2017 or later will take [English 4](#) instead.*

Please consult your faculty's study guide to establish the language requirements of your own degree programme.

**Lähtötasovaatimus:**

Students taking this course must have had English as the A1 or A2 language at school or have equivalent skills. The course [English 1 \(902002Y\)](#) is a pre-requisite, unless exempted.

**Laajuus:**

2 ECTS credits / 54 hours work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 2nd year autumn term (periods 1 and 2)

Mathematic and Physical Sciences 1st year spring term (periods 3 and 4)

Mathematics: 2nd year spring term (for the last time in spring 2018) (periods 3 and 4)

Physics: 2nd year autumn term (for the last time in autumn 2017) (periods 1 and 2)

Information Processing Science: 2nd year autumn term (for the last time in autumn 2017) (periods 1 and 2)

Chemistry: 2nd year spring term (periods 3 and 4)

Geosciences: 2nd year spring term (periods 3 and 4)

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to have demonstrated the ability to:

- **use appropriate strategies and techniques for communicating effectively** in English in an academic context
- **prepare and present scientific subjects** to your classmates, using appropriate field-related vocabulary.

**Sisältö:**

Skills in listening, speaking, and presenting academic topics are practised in the classroom, where there is an emphasis on working in pairs and small groups. Homework is given to support the classroom learning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

The English 2 course is tailored to the needs of students in different fields of study, and thus the materials and implementation methods of the course vary between groups. The teacher will provide a more detailed schedule and list of homework tasks. There will be 26 hours of guided teaching events and 28 hours of independent work, including both individual and group work.

Individual learning methods: autonomous learning tasks, practice in lecture listening and written tasks in preparation for classroom lessons

Group work: Preparation of presentations in groups

**Kohderyhmä:**

2<sup>nd</sup> year students of Biology, Chemistry, Geoscience, Information Processing Science (older programme)

1<sup>st</sup> year students of Mathematical and Physical Sciences (new programme)

2<sup>nd</sup> year students of Mathematical Science (older programme)

2<sup>nd</sup> year students of Physical Sciences (older programme)

**Esitietovaatimukset:**

Pre-requisite course: [902002Y Englannin kieli 1](#)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment is based on regular attendance, active participation in all lessons and the successful completion of all homework tasks.

The assessment of the course is based on the learning outcomes of the course.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Pass / fail.

**Vastuhenkilö:**

Karen Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**780078Y: Orientoivat opinnot, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Niemelä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op / 27 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syys-kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Aloitusviikon tilaisuuksien, kemian tutkimusyksiköiden esittelyiden ja pienryhmäohjauksen jälkeen opiskelija tunnistaa opiskeluympäristönsä paikat ja osaa liikkua niissä. Hän osaa tehdä opintojen aloittamiseen ja suorittamiseen liittyvät käytännön asiat esimerkiksi opintojaksoille ja tentteihin ilmoittautumiset. Hän osaa käyttää opiskelijoille tarkoitettuja yliopiston ja ylioppilaskunnan tarjoamia palveluja kuten esimerkiksi asioida kirjastossa tai Ylioppilaiden terveyden huollossa. Hopsin (henkilökohtainen opintosuunnitelma) laadittuaan opiskelija osaa pääpiirteissään kertoa koulutusohjelman kandidaatin tutkinnon tutkintorakenteen.

Opintojakso tutustuttaa opiskelijan kemian tutkinto-ohjelmaan ja sen henkilökuntaan sekä tutkimukseen ja opiskelijajyhdistyksen Valenssi ry:n toimintaan. Hopsin (ehops) laatimisen jälkeen opiskelijalla on suunnitelma kandidaatin tutkintonsa suorittamiseen sekä valmiudet suunnitella opintojaan.

**Sisältö:**

Orientoivat opinnot sisältävät aloitusviikon tilaisuudet, kemian yksiköiden esittelyt, pienryhmätapaamiset pienryhmäohjaajan johdolla sekä Hopsin laatimisen. Omaopettajatapaamisia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, läsnäolopakko

**Toteutustavat:**

Aloitusviikon ohjelma sekä kemian tutkinto-ohjelman ja yksiköiden esittelyt. Pienryhmäohjaus 10-15 tuntia, tutustumiskäyntejä ja keskusteluja pienryhmissä ohjaajan ja omaopettajan kanssa. Laaditaan hops käyttäen ehopsia (weboodissa).

**Kohderyhmä:**

Kemia, pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Opintojakson aikana jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen aloitusviikon tilaisuuksiin, kemian tutkinto-ohjelman ja yksiköiden esittelyihin, oman pienryhmän tapaamisiin sekä omaopettajatapaamisiin. Hopsin laatiminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytty/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä, Helena Tirri, pienryhmäohjaajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Suoritusmerkintä opintojaksosta annetaan, kun kaikki osiot (orientaatio, pienryhmäohjaus, kemian esittelyt ja hops) on hyväksytysti suoritettu.

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ursula Heinikoski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, periodi I; biokemia 3. vsk syyslukukausi; biologia 3. vsk syyslukukausi, I periodi; geotieteet 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; kaivos- ja rikastustekniikka 3. vsk; kemia 3. vsk syyslukukausi periodi II; konetekniikka 3. vsk; maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; matematiikka ja fysiikka 1. vsk kevätlukukausi; prosessi- ja ympäristötekniikka 1. vsk, periodi I; sähkötekniikka 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; tietojenkäsittelytiede 1. vsk; tuotantotalous 3. vsk; tuotantotalouden maisteriohjelma 1 vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa hakea tieteellistä tietoa,
- osaa käyttää tieteenalansa tärkeimpiä tietokantoja,
- osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä,
- osaa käyttää viitteidenhallintajärjestelmää.

**Sisältö:**

Tiedonhakuprosessin eri vaiheet: tutkimusaiheen jäsentäminen ja hakusanat, tieteenalan tärkeimmät tietokannat ja julkaisukanavat, erilaiset tiedonhakutekniikat, tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi ja RefWorks-viitteidenhallintajärjestelmä.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, lopputehtävä ryhmätyönä.

**Toteutustavat:**

Ohjattuja harjoituksia 8 h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille Arkkitehtuurin tiedekunnan, Kaivannaisalan tiedekunnan, Teknillisen tiedekunnan, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmien kandidivaiheen opiskelijoille. Lisäksi pakollinen tuotantotalouden maisterivaiheen opiskelijalle, jolla ei ole vastaavaa kurssia suoritettuna aiemmissa opinnoissaan. Vapaavalintainen biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali [Tieteellisen tiedonhankinnan opas](http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta) <http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Ursula Heinikoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901034Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Hyväksytyt suoritukset vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa ( Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Opintojakso sisältää myös opintojakson 901035Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen taito (LuTK), 1 op.**

Vaatimusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestävällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötaso-vaatimus:**

Riittävä lähtötaso on (lukion päästötodistuksen) arvosana 7 TAI yo-arvosana A-L TAI IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 JA hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y PÅ väg 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa pääaine kohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen verkkosivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin\\_lahtotaso](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotaso) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Ruotsin lähtötaso.)

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

Biologian ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Kemian ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saavuttaa sellaisen oman alan työtehtävissä tarvittavan ruotsin kielen taidon, jota tarvitaan, että hän pystyy toimimaan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän käyttää perusrakenteita pääsääntöisesti oikeakielisesti puheessa ja kirjoituksessa. Hän käyttää eri viestintätilanteissa tarvittavia tavallisimpia tilannesidonnaisia fraaseja ymmärrettävästi. Hän löytää ydinajatuksen yleistieteellisestä ja oman alan tekstistä ja pystyy välittämään tämän tiedon ruotsin kielellä kollegoille tai maallikkoyhteisölle. Hän kirjoittaa lyhyehköjä oman alan tekstejä.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemää oman alan ruotsin kielen taitoa. Erityishuomio kohdistuu akateemisen ja oman alan käsitteistön ja terminologian hallintaan. Esiintymistaidon harjoittelua. Suullisen kielenkäytön tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja. Kuuntelutehtäviä. Ajankohtaisia oman alan tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 53 t/kurssi.

**Kohderyhmä:**

Luonnotieteellisen tiedekunnan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ahot](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ahot) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > AHOT -ruotsi.)

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).



Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. Katso tarkemmin Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit) (tai Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Arviointikriteerit.)

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta [www.oulu.fi/kielikoulutus/node/43648](http://www.oulu.fi/kielikoulutus/node/43648)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. Ilmoittautua voi vain yhteen ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen ruotsin kielen valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

## 901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901035Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901034Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

## 780079Y: Pienryhmäohjaus, 1 op

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Helena Tirri

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op/27 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi tai 3. vuosi syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Pienryhmäohjaajana toimittuaan opiskelija osaa toimia pienryhmäohjaajana, kertoa kemian opiskelusta ja laitoksen toiminnan pääperiaatteista. Hän osaa ohjata opiskelijoita oikeiden ohjaushenkilöiden puoleen Oulun yliopistossa.

**Sisältö:**

Tapaamiset ja keskustelut oman pienryhmän kanssa. Tutustumiskäynnit yliopiston tiloihin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Keskustelut ja tutustumiskäynnit (n. 15 tuntia) oman pienryhmän kanssa.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, vaihtoehtoinen

**Esitietovaatimukset:**

2. tai 3. vuoden opiskelija

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Koulutuspalveluiden, luonnontieteellisen tiedekunnan ja laitoksen koulutustilaisuuksissa jaettu materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija toimii pienryhmän ohjaajana kemian koulutusohjelmassa. Ohjauksen päätyttyä hän kerää palautteen ryhmänsä opiskelijoilta sekä laatii raportin ohjaustyöstään. Palaute liitetään raportin mukaan.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Amanuenssi ja Koulutuspalvelut

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**A325201: Kemian perusopinnot, 25 - 31,5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Pakolliset perusopinnot*

**780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780120P	Kemian perusta	5.0 op	
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op	
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op	
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op	
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op	
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op	
780109P	Kemian perusteet	4.0 op	

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.
- osaa ratkaista stoikiometriaan, hapettumiseen ja pelkistymiseen, kaasuihin, happoemästäsapainoihin ja liukoisuustasapainoihin liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

**Sisältö:**

Kemian peruskäsitteet, kemiallinen kaava, reaktio ja reaktioyhtälö, hapettuminen ja pelkistyminen, stoikiometria, kaasut, kemiallinen tasapaino, happoemästäsapaino, liukoisuustasapaino ja kompleksionitasapaino.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 tuntia luentoja + sovellutuksia, 20 tuntia laskuharjoituksia, 82 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan.

Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

Tämä opintojakso sisältää osia myös opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta sisällöistä. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta suoritus.

**Oppimateriaali:**

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 1-6, 14.2, 15-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Johanna Havia

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin.

**780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay780118P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (AVOIN YO)	5.0 op
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.

- osaa ratkaista termodynamiikkaan, sähkökemian ja kinetiikkaan, jaksollisuuteen, yksinkertaisiin rakenteisiin ja kemialliseen sidokseen liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

**Sisältö:**

Termokemia, reaktiokinetiikka, sähkökemian, atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, kemiallinen sidokset, heikot sidokset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja + sovellutuksia, 22 tuntia laskuharjoituksia, 76 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan.

Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

**Oppimateriaali:**

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 7-11.1- 11.7, 12.1, 13, 19-20

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin!

**780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay780116P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	5.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op
780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi. Kirjaintentinä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

1. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa tunnistaa ja nimetä yleisimpiä orgaanisia yhdisteitä.
- tuntee orgaanisen kemian peruskäsitteet.
- tunnistaa yhdisteiden reaktiivisuuden ja osaa ratkaista reaktioyhtälöitä ja -mekanismeja.

**Sisältö:**

Orgaanisten yhdisteiden luokittelu ja yhdisteiden ominaisuudet. Perusreaktiot: additio, eliminaatio ja substituutio sekä keskeiset reaktiomekanismit. Stereokemian alkeet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

38 tuntia luento-opetusta, 12 tuntia harjoituksia, 84 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, biologia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.

Fysikaaliset tieteet, fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian kurssit

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos tai uudempi, Houghton Mifflin, Boston, 1999.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780119P: Johdatus analyyttiseen kemiaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780111P	Johdatus analyyttiseen kemiaan	4.0 op
780110P	Analyyttinen kemia I	5.5 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet (mukaan lukien näytteenoton) ja perusanalyyttisten menetelmien periaatteet. Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy myös arvioimaan analyysituloksen luotettavuuteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ja ilmoittamaan analyysituloksen siten, että tulokseen liittyvä epävarmuus on huomioitu. Lisäksi opiskelija osaa käsitellä laskennallisesti yksinkertaisia kemiallisia reaktioita ja tasapainoja, joihin kurssilla tarkasteltavat erotus- ja analyysimenetelmät perustuvat.

**Sisältö:**

Kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, kemiallinen tasapaino ja erotusmenetelmät, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Biokemia, matematiikka, fysiikka, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Kemian perusteet (780109P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyttisen kemian perusteet, 4. muuttumaton painos, 2004, Juvenes Print.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780127P: Kemian perustyöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780123P Kemian perustyöt 5.0 op

780330A-01 Epäorgaanisen kemian laboratorioharj. I (1. osa) 2.0 op

780122P Kemian perustyöt 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti ja kykenee noudattamaan annettuja työohjeita. Opiskelija tuntee ja käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Hän tunnistaa ja osaa nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti ja suunnitella omaa työtään. Hän osaa hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määritysmenetelmiä annetuissa tehtävissä. Opiskelija osaa pitää työskentelystään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan.

**Sisältö:**

Työturvallisuus ja keskeiset kemian laboratoriossa käytettävät välineet. Laboratoriotöiden ennakkovalmistelut. Työ ja määritysmenetelmät sekä niiden teoreettista taustaa. Raportin ja työpäiväkirjan laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti Optiman kautta suoritettavat esi- ja jälkitehtävät.

**Toteutustavat:**

Työturvallisuusluento 2 h, 60 h laboratoriotöitä, 73 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kemian tutkinto-ohjelman opiskelijat, pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) *ta*/Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P).

**Oppimateriaali:**

Moniste: Kemian perustyöt 780127P.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin sekä loppukuulusteluun. Yhdestä työstä tehdään lisäksi työselostus. Työt ja loppukuulustelu on suoritettava yhden lukuvuoden kuluessa kurssin aloittamisesta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Teija Kangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista. Työvuoroihin liittyvät esitehtävät tulee olla tehtynä määräajassa kuten myös yhdestä työstä palautettavan työselostuksen.

**H325202: Kemian aineopinnot (aineenopettaja), 63 - 105 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset aineopinnot*

**781301A: Epäorgaaninen kemia I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780353A	Epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780356A	Epäorgaaninen kemia	9.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**



2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee nykyaikaisen epäorgaanisen kemian tärkeimmät käsitteet, joita myöhemmillä opintojaksoilla syvennetään.

**Sisältö:**

Atomin rakenne, kemiallinen sidos ja molekyyli rakenne, molekyyli symmetria, kiinteä olomuoto, Brønsted-Lowryn ja Lewisin happo-emäs-käsitteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 38 h, harjoitukset 4 h, itsenäinen työskentely 92 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai opintojakso Johdatus kemiaan (780113P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Weller, M., Overton, T., Rourke, J. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 1-4, 6, 8.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu loppukuulusteluun.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Raija Oilunkaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781302A: Epäorgaaninen kemia II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Raija Oilunkaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780391A	Epäorgaaninen kemia II	4.0 op
780356A	Epäorgaaninen kemia	9.0 op
781642S	Epäorgaaninen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee koordinaatiokemian ja organometallikemian tärkeimmät käsitteet.

**Sisältö:**

Siirtymäalkuaineyhdisteiden rakenne, sidokset ja reaktiot, organometalliyhdisteiden kemia, katalyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, harjoitukset 4 h, itsenäinen työskentely 98 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (781301A) luennot

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Weller, M., Overton, T., Rourke, J. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 5, 7, 8, 19-27.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu loppukuulusteluun.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Raija Oilunkaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780354A: Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- Osaa itsenäisen laboratoriotyöskentelyn suunnittelun.
- Osaa epäorgaanisen analyttisen kemian työskentelyn perusteet
- Osaa laatia raportin laboratoriotyöskentelyn tuloksista.
- Osaa toimia laboratoriossa työturvallisuusnäkökohdat huomioiden.

**Sisältö:**

Epäorgaanisen ja analyttisen kemian perustöitä: Vesianalyysi (osia), neutralointikyky, kahden kompleksiyhdisteen syntetisointi ja karakterisointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, läsnäolopakko

**Toteutustavat:**

80 tuntia laboratorioharjoitustöitä, 45 tuntia työselostus, 9 tuntia itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen.

Kemian 60 op:n sivuaine-opintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja 780118P Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Opintojakso Kemian perustyöt (780123P).

TAI

vanhempien opetussuunnitelmien mukaiset opintojaksot: Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P), Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P tai 780112P). Opintojakso Kemian perustyöt (780122).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Tämä opintojakso on samansisältöinen kuin opetussuunnitelmasta poistunut opintojakso 780330A-02

Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 2. osa 5 op.

Ne opiskelijat, jotka ovat suorittaneet 780330A-01 Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 1. osan 2 op, ilmoittautuvat tälle opintojaksolle. Suoritettuaan tämän, he saavat suoritusmerkinnän opintojaksosta 780330A Epäorgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 7 op.

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Harjoitustyömoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työt, työselostukset ja työkuulustelu hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta. Arvosana muodostuu työskentelystä (75%) ja työkuulustelusta (25%).

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset pitää palauttaa määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**781303A: Fysikaalinen kemia I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780347A	Fysikaalinen kemia I	6.0 op
780318A	Fysikaalinen kemia II	6.5 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee termodynamiikan ja kemiallisen tasapainon keskeisimmät asiat ja kykenee suorittamaan niihin liittyviä laskutehtäviä. Opiskelija osaa selittää ja arvioida entalpian, entropian ja Gibbsin energian merkitystä sille, miten kemialliset systeemit hakeutuvat kohti tasapainotilaa. Opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan periaatteita kemian ilmiöiden selittämiseen.

**Sisältö:**

Kaasujen ominaisuudet, termodynamiikan 1. ja 2. pääsääntö, puhtaiden aineiden ja yksinkertaisten seosten tilanmuutokset, faasidiagrammit ja kemiallinen tasapaino mukaan lukien sähkökemiallinen tasapaino.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

46 tuntia luentoja + sovellutuksia, 12 tuntia laskuharjoituksia, 76 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaine-opintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (78117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai Kemian perusteet (780109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Atkins P. and De Paula, J., Atkins' Physical Chemistry, 8. painos (2006) luvut 1-7 tai 9. painos tai uudempi. Kuulustelut oppikirjan perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikuulustelua tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Jouni Pursiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781304A: Fysikaalinen kemia II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780392A	Fysikaalinen kemia II	4.0 op
780319A	Fysikaalinen kemia III	6.5 op
782631S	Fysikaalinen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi, periodi I

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee

- kvanttimekaniikan perusteet

- ymmärtää atomien ja yksinkertaisten molekyylien kvanttimekaaniset ja spektroskooppiset perusilmiöt

- kykenee soveltamaan osaamistaan yksinkertaisissa ongelmissa soveltaen molekyyllisymmetriaa.

**Sisältö:**

Kvanttimekaniikan perusteet, atomien ja yksinkertaisten molekyylien elektronirakenne, molekyyllisymmetria, ryhmäteoria, atomien ja molekyylien elektronispektroskopia, värähtelyspektroskopia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

44 tuntia luento-opetusta, 90 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I (780347A tai 781303A), Fysiikan matematiikkaa (763101P/766101P) tai vastaavat tiedot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

P. Atkins and J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry, 10. painos, 2014, luvut 7-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780331A: Fysikaalisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anne Heponiemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää ja soveltaa eräitä keskeisiä fysikaalisen kemian tuloksia ja tutkimusmenetelmiä kemiallisten ilmiöiden tutkimiseen. Opiskelija osaa toimia laboratoriossa turvallisuuskäytännöt huomioiden. Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy tuottamaan tutkittua työtä kuvaavan raportin annetussa ajassa.

**Sisältö:**

Liuoskalorimetrisia tutkimuksia, jakaantumislaki, nesteen höyrynpaine, partiaalinen moolitilavuus, nesteseoksen tislaukset, nesteseoksen kiteytyminen, potentiometrinen happo-emästitys, valon absorptio liuoksessa sekä elektromotorinen voima.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus. Opintojakso järjestetään ohjattuina laboratoriotöinä, joihin kuuluu itsenäisesti tehtävät työselostukset tai lyhyemmät raportit.

**Toteutustavat:**

Työturvallisuusluento 2 tuntia (pakollinen läsnäolo), annetut esitehtävät ennen kokeellista työtä (18 tuntia), 48 tuntia laboratorioharjoituksia sekä 66 tuntia työselostuksia.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen.

Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja B (780117P ja 780118P), tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P), Kemian perustyöt (780122P tai 780123P) tai vastaavat tiedot.

Työturvallisuusluennolle pakollinen osallistuminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A ja B (780117P ja 780118P), tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P), Kemian perustyöt (780122P tai 780123P), Fysikaalinen kemia I 781303A.

**Oppimateriaali:**

Työmoniste ja Atkins, P. W.: Physical Chemistry, 8. painos, Oxford University Press, 2006, osittain, tai uudempi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitehtävät, työt ja työselostukset/raportit hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Anne Heponiemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset/raportit on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**781305A: Orgaaninen kemia I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

780389A Orgaaninen kemia I 6.0 op

780385A Orgaaninen kemia I 9.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa tärkeimpien orgaanisten reaktioiden kuten nukleofiilisen substituutioreaktion reaktiomekanismien taustat ja orgaanisten yhdisteiden orbitaalitason sidosteorian. Hän osaa kuvata orgaanisten yhdisteiden erilaisia konformaatioita ja stereokemialla.

**Sisältö:**

Mm. kemiallinen sidos, konformaatioanalyysi, nukleofiilinen substituutio sekä stereokemian alkeet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 94 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P)

TAI vanhan opetussuunnitelman (ennen 1.8.2015) mukaiset opintojaksot:

Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P), tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Heiskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781306A: Orgaaninen kemia II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780393A	Orgaaninen kemia II	4.0 op
780386A	Orgaaninen kemia II	9.0 op
783643S	Orgaaninen kemia II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suorittanut opiskelija osaa selittää ja analysoida syvällisesti mekanistiselta kannalta orgaanisen kemian reaktioita sekä ennustaa tapahtuvia reaktioita.

**Sisältö:**

Eliminaatioreaktiot, additiot alkeeneihin, Diels-Alder –reaktiot, aromaattisten heterosyklisen kemian, enolien ja enolaattien muodostus ja hyödyntäminen orgaanisessa kemiassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

38 tuntia luentoja, 96 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Orgaaninen kemia I (781305A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012.



Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Heiskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781307A: Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780329A Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa suorittaa laboratoriomittakaavaisia orgaanisia synteesejä ohjattuna käyttäen keskeisiä synteesimenetelmiä
- osaa keskeisimmät reaktiomekanismit
- osaa täyttää laboratoriopäiväkirjaa ja laatia raportin tekemästään synteeseistä
- osaa toimia laboratoriossa turvallisuusnäkökulmat huomioiden
- lisäksi opiskelija tuntee keskeisimmät analyysimenetelmät

**Sisältö:**

Viisi synteesiä, joiden parissa opitaan orgaanisen kemian keskeisimpiä työmenetelmiä kuten tislaus, neste-nesteuutto, uudelleen kiteytys ja TLC-analyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus laboratoriossa

**Toteutustavat:**

8 h työtapaluentoja (pakollinen läsnäolo), ohjattua itsenäistä laboratoriotyöskentelyä 50 h, itsenäistä opiskelua ja raportointia 76 h

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen. Biokemia, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kemian perustyöt (780123P/780127P) suoritettu.

TAI vanhempien opetussuunnitelmien mukaiset opintojaksot:

Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai opintojakso Kemian perusteet (780109P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P tai 780112P). Kemian perustyöt (780122P) suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakson Orgaaninen kemia I (781305A) luento-opetukseen osallistuminen samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

Sama kirja kuin luentokurssilla sekä harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Synteesit, ennakkotehtävät, laboratoriopäiväkirja ja työselostukset sekä alkukuulustelu hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

**780396A: Fysiikan ja kemian demonstraatiot, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leena Kaila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766309A Fysiikan ja kemian demonstraatiot 2.0 op

**Laajuus:**

2 op/53 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija päättelee ja löytää demonstraatioiden ja oppilastöiden merkityksen kemian ja fysiikan opetuksessa. Hän muokkaa ja tulkitsee oppimaansa omassa opetustyössään.

**Sisältö:**

Demonstraatiokoulutus sisältää 33 tuntia lukion ja yläasteen fysiikkaan ja kemiaan liittyviä demonstraatioita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, pakollinen läsnäolo

**Toteutustavat:**

33 tuntia lähiopetusta, 20 tuntia itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Pakollinen aineenopettajan pedagogisissa opinnoissa

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritetaan opettajan pedagogisten opintojen aikana.

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Koulutus tapahtuu ryhmissä pääasiassa Normaalikoululla. Läsnaolopakko ja oppimispäiväkirja hyväksytyt. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytyt/hylättyt.

**Vastuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781320A: Kandidaatintutkielma, 9 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780379A	Kemian kirjallisuus ja viestintä	2.0 op
780380A	Kandidaattiseminaariesitelmä	1.0 op
780300A	Kandidaatin tutkielma	6.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**780381A: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op/2 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi tai ruotsi (koulusivistyskieli)

**Ajoitus:**

3. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen laadittuaan opiskelija osaa kuvata tutkimusaihettaan johdonmukaisesti ja selkeästi käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa.

**Sisältö:**

Kypsyysnäyte on kandidaatin tutkielman aihepiiristä kirjoitettava suomen- tai ruotsinkielinen (koulusivistyskieli) esseetyyppinen koe, jonka tulee osoittaa erinomaista kielitaitoa ja tutkielman aihepiiriin perehtyneisyyttä. Lisätietoa kypsyysnäytteen kirjoittamisesta löytyy opinto-oppaan yleisestä osasta ja laitoksen kotisivuilta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Esseen kirjoittaminen tutkielman aiheesta 2 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Kandidaatin tutkielma

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kandidaatin tutkielman materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittamisesta sovitaan tutkielman ohjaajan kanssa. Koe suoritetaan joko erikseen sovittavana aikana tai kemian laitoksen tenttipäivänä. Kypsyysnäytteen tarkistaa vähintään kaksi vastaavan pätevyyden omaavaa opettajaa, joista vähintään toisen pitää olla pääaineen edustaja. Kypsyysnäytteen arvostelee koulutusohjelman opinnäytetöiden arviointiryhmä (OAR). Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professorit, kemian laitoksella toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon tutkijat

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**780301A: Tutkimusharjoittelu, 9 op**

**Opiskelumuofo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Heiskanen, Matti Niemelä, Teija Kangas

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op/240 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, syys-kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Epäorgaaninen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija nimeää, tulkitsee ja muokkaa itsenäisen laboratoriotyöskentelyn suunnittelun, suorittamisen ja raportoinnin käytänteet.

Fysikaalinen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti suorittaa fysikaalisen kemian tutkimuksia ja hän osaa laatia tutkimusraportin suorittamistaan tutkimuksista.

Orgaaninen kemia: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti suorittaa laboratoriomittakaavaisia synteesejä ja hän osaa dokumentoida tekemänsä työvaiheet ja kokeet sekä laatia raportin suorittamistaan töistä.

#### **Sisältö:**

Epäorgaaninen kemia (780301A-01): ICP-OES -työ, protonoitumisvakioiden määrittäminen, ilmaherkkiä synteesejä.

Fysikaalinen kemia (780301A-02): Elektrolyysiliuoksen johtokyky, adsorptio liuoksesta, kemiallisen reaktion nopeus sekä fysiikan NMR-tutkimusryhmässä tehtävä kokeellinen mallitustyö ja sen raportointi.

Orgaaninen kemia (780301A-03): Kolme synteesejä ja kolmen tuntemattoman aineen analyysi. Tutustutaan mm. FTIR ja <sup>1</sup>H-NMR –analyysimenetelmiin osana orgaanisen synteetikemian laboratoriotyöskentelyä.

#### **Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään ohjattuna laboratoriotyönä.

#### **Toteutustavat:**

240 tuntia laboratorioharjoitustöitä ja työselostuksia ja raportteja (80 tuntia/osasto). Katso tarkemmin kunkin osaston osuudesta (780301A-01, 780301A-02 ja 780301A-03).

#### **Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

#### **Esitietovaatimukset:**

Kahden ensimmäisen vuoden kemian pakolliset opinnot.

#### **Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

#### **Oppimateriaali:**

Työmonisteet

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työt ja työselostukset hyväksytysti suoritettu.

Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

#### **Vastuhenkilö:**

Juha Heiskanen, Anne Heponiemi, Matti Niemelä

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

## **800119P: Funktiot ja raja-arvo, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Salmi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

802162P	Jatkuvuus ja raja-arvo	5.0 op
802155P	Jatkuvuus ja raja-arvo	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, 1. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa soveltaa kolmioepäyhtälöä ja tehdä erilaisia arvioita
- osaa käsitellä alkeisfunktioita kuten polynomeja ja trigonometrisia funktioita
- osaa määritellä sekä lukujonon että funktion raja-arvon sekä soveltaa näitä määritelmiä
- osaa käyttää erilaisia tekniikoita raja-arvojen määrittämiseen.

**Sisältö:**

Kurssilla tarkastellaan yhden muuttujan reaaliarvoisia funktioita. Erityisesti määritellään alkeisfunktioita ja käsitellään funktioiden monotonisuutta. Kurssilla kerrataan itseisarvon käsite ja sovelletaan sitä arvioiden tekemiseen.

Arvioinnissa käytetään myös kolmioepäyhtälöä. Keskeisenä käsitteenä on funktion raja-arvo, johon johdatellaan käsittelemällä ensin lukujonon raja-arvoa. Kurssin tavoitteena on kehittää sekä päättelykykyä että laskurutiineja.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 14 h laskuharjoituksia, 91 h omatoimista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

1. vuoden matematiikan ja fysiikan opiskelijat sekä sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus matemaattiseen päättelyyn 802151P suositellaan suoritettavaksi samaan aikaan (tai aiemmin).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetun kurssimateriaalin lisäksi esimerkiksi kirja P. Harjulehto, R. Klén, M. Koskenoja, Analyysiä reaaliluvuilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe, harjoitustehtävät

**Arviointiasteikko:**

1-5, hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Salmi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 802161P Johdatus reaalifunktioihin JA 802162P Jatkuvuus ja raja-arvo.

Mikäli opiskelijan hops:ssa on kurssit 802161P ja 802162P, kurssin 800119P suoritus korvaa nämä. Tällöin opiskelijan tulee huolehtia kuitenkin siitä, että pääaineen tai kokonaisuuden minimilaajuus täyttyy suorittamalla muita matematiikan kursseja.

**802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Ensimmäisen vuoden 1. periodissa.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija:

- kykenee ymmärtämään erilaisia todistustekniikoita
- hallitsee joukko-opin peruskäsitteet
- hallitsee funktioihin liittyvät perusmääritelmät

**Sisältö:**

Kurssin tavoitteena on kehittää matemaattista päättelyä ja kykyä ymmärtää erilaisia todistustekniikoita. Kurssilla syvennetään lukiosta tuttujen peruskäsitteiden ymmärtämistä. Erityistä huomiota kiinnitetään matemaattiseen teorianmuodostumiseen. Keskeisimpiä käsitteitä ovat joukko-opin peruskäsitteet ja funktiot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 h, laskuharjoituksia 14 h

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/Hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Marko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**802120P: Matriisilaskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

802118P Lineaarialgebra I 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa ratkoa lineaarisia yhtälöryhmiä ja soveltaa niitä lineaarialgebran ongelmiin
- tuntee matriisit ja niiden perusominaisuudet
- kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita
- pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla
- osaa tutkia  $\mathbb{R}^n$  vektoreiden lineaarista riippuvuutta ja riippumattomuutta
- tunnistaa  $\mathbb{R}^n$  aliavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta
- kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen ja vektoreiden avulla.

**Sisältö:**

Kurssilla käsiteltävät asiat ovat välttämättömiä lähes kaikilla myöhemmillä matematiikan kursseilla ja sovellusalueita löytyy myös muilta tieteenaloilta. Kurssin tavoitteena on antaa perusteet lineaarialgebrasta, kuten lineaariset yhtälöryhmät ja niiden ratkaisemista erilaisilla menetelmillä (mm. Gaussin eliminointimenetelmä), matriiseista sekä vektoriavaruudesta  $R^n$ . Käsiteltäviä asioita: Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu, Gaussin eliminointimenetelmä, determinantti, aliavuus, lineaarinen riippuvuus, lineaarinen riippumattomuus, kanta, dimensio, ominaisarvot ja -vektorit, matriisin diagonalisointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 h, Harjoitukset 14 h

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

Grossman, S.I. : Elementary Linear Algebra, David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Marko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.01.2011 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hanna Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

806118P	Johdatus tilastotieteeseen	5.0 op
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5.0 op
806116P	Tilastotiedettä kauppatieteilijöille	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. periodi. 1. tai 2. opintovuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa tunnistaa ja määrittellä tilastollisen tutkimuksen, havaintoaineiston hankinnan ja analyysin pääperiaatteet
- osaa soveltaa kuvailevan tilastotieteen ja tilastollisen päättelyn perusmenetelmiä yksinkertaisissa kvantitatiivisissa tutkimuskysymyksissä tilasto-ohjelmistoa käyttäen
- osaa kriittisesti arvioida ja tulkita mediassa esitettyjä tilastollisia tutkimuksia
- omaa valmiudet opettaa tilastotiedettä peruskoulussa ja lukiossa
- omaa valmiuksia toimia ryhmässä.

**Sisältö:**

- tilastotieteen olemus ja merkitys
- havaintoaineisto ja sen hankinta: havaintoyksiköt, muuttujat, mittaaminen ja tutkimusasetelmat
- empiiristen jakaumien kuvailu: taulukointi, graafiset esitykset sekä sijainnin, hajonnan ja riippuvuuden tunnusluvut



- tärkeimmät todennäköisyysjakaumat
- tilastollisen päättelyn periaatteet ja perusvälineet: satunnaisotos, otostunnusluvut, otantajakaumat, piste-estimointi, luottamusväli ja tilastollinen testaus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 16 h (osa pakollista) / ohjattua ryhmätyöskentelyä 28 h / itsenäistä opiskelua 89 h. Palautettavat harjoitustyöt tehdään ryhmätyöskentelynä. Lisäksi itsenäisesti kirjoitettavat oppimispäiväkirjatehtävät. Itsenäinen opiskelu sisältää myös ryhmätyöskentelyyn valmistautumista ja vertaisarviointia.

**Kohderyhmä:**

Matematiikan ja fysiikan opiskelijat sekä muut asiasta kiinnostuneet.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona suositellaan, että opintojaksot 802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn ja 800119P Funktiot ja raja-arvo ovat suoritettuna.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muille tilastotieteen kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Harjoitustyöt ja oppimispäiväkirjat arvostellaan viikoittain. Lisäksi webtestejä. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit annetaan kurssin alussa. Lisäksi pakollinen palauteluento ja vertaispalautteen antaminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Hanna Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**801195P: Todennäköisyyslaskenta, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2011 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, 2. periodi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- ratkaista yksinkertaisia, todennäköisyyteen liittyviä käytännön ongelmia
- ratkaista yksinkertaisia, todennäköisyyteen liittyviä teoreettisia ongelmia
- johtaa todennäköisyyden perusominaisuuksia aksiomista lähtien.

**Sisältö:**

Kurssi on johdatus todennäköisyyslaskentaan. Jo lukiokurssista tutut asiat kerrataan ja sitten siirrytään aksiomaattiseen teorian kehittelyyn. Keskeiset käsitteet ovat todennäköisyysavaruus, ehdollinen todennäköisyys, riippumattomuus, satunnaismuuttuja sekä sen jakauma ja odotusarvo.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 h, harjoituksia 14 h, itsenäinen työskentely 91 h

**Kohderyhmä:**

Matematiikan pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Integraali 800318A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennot.

Oppikirja: Pekka Tuominen, "Todennäköisyyslaskenta I", Limes ry, Helsinki.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe ja välitestit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Hanna Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 761313A: Atomifysiikka 1, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saana-Maija Aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766326A Atomifysiikka 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää pääpiirteittäin atomimallin kehityksen historian. Opiskelija osaa kuvailla joitakin mekanismeja, joilla sähkömagneettinen säteily ja atomit ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Opiskelija osaa ratkaista helppoja kvanttimekaniikan tehtäviä. Opiskelija osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää hyväksi arvioidessaan atomin kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sen elektroniverhon rakenteen perusteella.

**Sisältö:**

Opintojakson alussa käydään läpi niitä taustoja ja tapahtumia, jotka johtivat kvanttimekaniikan kehittymiseen 1900-luvulla. Tässä yhteydessä käydään läpi sähkömagneettisen säteilyn ja materian vuorovaikutusprosesseja, kuten mustan kappaleen säteilyä, valosähköistä ilmiötä ja säteilyn sirontaa aineesta. Kvanttimekaniikassa materiahiukkasia kuvataan aaltofunktioiden avulla. Johdantona hiukkasten aalto-ominaisuuksien ymmärtämiseen toimivat de Broglie'n aallonpituus, hiukkasten ryhmä- ja vaihenopeus sekä Heisenbergin epätarkkuusperiaate. Bohrin atomimallin avulla tutustutaan atomien elektronisiin siirtymiin sekä atomien emissiospektreihin. Kvanttimekaniikkaan tutustutaan esittelemällä systeemin tilaa kuvaavat aaltoyhtälöt ja niiden ratkaiseminen muutamassa yksinkertaisessa tapauksessa. Kvanttimekaniikkaa käytetään hyvin kuvailevalla tasolla keskittyen kvanttimekaniikan sovelluksiin. Vetyatomin aaltofunktioiden ja energiatilojen lisäksi käsitellään lyhyesti monielektronista atomia. Opintojaksossa pyritään tuomaan esille, miten tieto edelleen tarkentuu atomi- ja molekyyllifysiikan nykytutkimuksessa ja miten atomifysiikan ilmiöt näkyvät arkielämässä käytössä olevissa sovelluksissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 7 laskuharjoitusta, 80 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Ei erityistä kohderyhmää

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat: A. Beiser: Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill Inc

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Erilaiset oppimis- ja ryhmätehtävät, verkkotehtävät ja aktiivinen osallistuminen opetukseen tai loppukoe.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Saana-Maija Huttula

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

Luennoidaan ensimmäisen kerran syksyllä 2018, periodi 1. Tämä kurssi korvaa kurssin 766326A Atomifysiikka 1, 6 op.

**761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3.0 op
761121P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti	0.0 op
761121P-02	Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt	0.0 op
800149P	Johdatus LaTeXiin	2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

**Sisältö:**

Laboratoriotöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmitöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriotöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 - opintojaksoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

10 h luentoja ja 20 h laboratoriotöitä. Itsenäistä työskentelyä noin 103 tuntia, josta noin 40 tuntia työraporttien laadintaa. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (ä 4 h).

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

800149P Johdatus LaTeXiin

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Laboratoriotöiden työohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Viisi työraporttia ja päätekoe. Arvosanassa raportit painolla 1/3 ja päätekoee painolla 2/3.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

*Pakollisuus*

**761115P-01: Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti 0.0 op

761121P-02 Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt 0.0 op

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761115P-02: Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti 0.0 op

761121P-02 Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt 0.0 op

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761115P-03: Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTeXiin, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, tentti 0.0 op

761121P-02 Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt 0.0 op

761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1 3.0 op

800149P Johdatus LaTeXiin 2.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

## 761120P: Fysiikan laboratoriotyöt 2, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766106P Fysiikan laboratoriotyöt 2 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. kevät - 3. syksy

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää tärkeimpiä fysiikan mittalaitteita melko itsenäisesti ja hänellä on kokemusta erilaisten mittausten suunnittelusta ja suorittamisesta. Opiskelija osaa myös arvioida kriittisesti omia mittaustuloksiaan ja raportoida niistä vertaisryhmälle.

**Sisältö:**

Laboratoriotöissä (1/3 - 1/2 op/työ) perehdytään erilaisten fysiikan ilmiöiden tutkimiseen mittauksin. Töissä harjoitellaan mittausten suunnittelua, opitaan mittalaitteiden käyttöä, mittaustulosten käsittelyä ja arviointia sekä tieteellistä raportointia. Töitä voi jossakin määrin valita oman mielenkiinnon mukaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Yhtä työtä kohti 4 tuntia mittauksia laboratorioissa ja 5-9 tuntia valmistautumista ja raportin kirjoittamista itsenäisesti.

**Kohderyhmä:**

Ei erityistä kohderyhmää

**Esitietovaatimukset:**

Ennen töiden aloittamista on suositeltavaa suorittaa opintojakso 761121P Fysiikan laboratoriotyöt 1.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kukin työ liittyy läheisesti johonkin fysiikan perus- ja/tai aineopintokurssiin, sillä töissä kokeellisesti tutkittavia ilmiöitä ja niiden teoriaa käsitellään kurssien luennoilla.

**Oppimateriaali:**

Työohjeet sekä ohjeita työselostusta varten kurssin kotisivulla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Riittävä tutustuminen tutkittavaan ilmiöön ja mittauksiin etukäteen (suullinen kuulustelu tai kirjallisia tehtäviä), mittausten suorittaminen hyväksytysti ohjaajan opastuksella, työstä raportointi (arvioitava työselostus). Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/766106P/>

Kurssille ei ole erillistä ilmoittautumista. Laboratoriotyöt varataan yksi kerrallaan sivulta

<https://wiki.oulu.fi/display/FOL/Fysiikan+opetuslaboratorio>

## 761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laura Timonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761112P Johdatus fysiikkaan 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hahmottaa, mikä merkitys fysiikalla on tieteellisen maailmankuvan ja teknologian kehityksessä. Opiskelijalla on kattava kuva erilaisista opiskelutavoista, joita hän voi soveltaa jatkossa.

**Sisältö:**

Fysiikan keskeisten käsitteiden muotoutuminen sekä mallien ja havaintomenetelmien kehittyminen klassisen fysiikan ja modernin fysiikan kehityksen yhteydessä. Fysiikan sovellutusten merkitys yhteiskunnallisen kehityksen kannalta. Fysiikan tutkimusaloihin tutustumista.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

48 h lähiopetusta, 85 h itsenäistä opiskelua sisältäen kurssitehtävät ja ryhmätyöskentelyn.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Feynman, R. The Character of Physical Law, Penguin Books 1992 (tai vastaava, kirjasta on olemassa useita erilaisia painoksia ja suomennoksia). Alkuperäiset Feynmanin vuonna 1965 pitämät luennot (7x55min) löytyvät internetistä haulla "Richard Feynman messenger lectures".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssitehtävien hyväksytty suoritus tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Laura Timonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/761112P/>

## 761118P: Mekaniikka 1, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä  
 - 761118P-01, luennot ja tentti (4 op)  
 - 761118P-02, laboratorioharjoitukset (1 op)

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe.

761118P-02: kaksi laboratorioharjoitusta

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/761118P>

*Pakollisuus*

**761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op	
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op	
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op	
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op	
761121P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	3.0 op	
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op	
761323A	Mekaniikka	6.0 op	
766323A	Mekaniikka	6.0 op	

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Koko kurssi: 30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

3 pientä osatenttiä tai loppukoe.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**



[Kurssin sivu](#)

### 761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op	
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op	
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op	
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op	
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op	
761323A	Mekaniikka	6.0 op	
766323A	Mekaniikka	6.0 op	

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

### 761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op	
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op	
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op	
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op	
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op	

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus*

### 761119P-01: Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti, 0 op

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op	
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op	

761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### **761119P-02: Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### **050120A: Ainedidaktiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, 3. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- tunnistaa oman oppiaineensa ainedidaktiikan lähtökohtia.
- kuvata oman oppiaineensa opetuksen eri lähestymistapoja, opetusmenetelmiä, oppimisympäristöjä ja opetusvälineitä.
- tunnistaa opetuksen vuorovaikutuksen merkityksen.
- soveltaa valtakunnallisia opetussuunnitelmia oman oppiaineensa opetuksen suunnittelussa.
- kehittää oppilaiden erityistarpeet huomioivia työskentelytapoja.
- kehittää valmiuksiaan arvioida omaa opetustaan ja oppilaiden osaamista.

**Sisältö:**

- opetussuunnitelmat
- oman oppiaineen ainedidaktiikan perusteet
- opetusmenetelmät, oppimisympäristöt ja opetusvälineet
- opetuksellinen vuorovaikutus
- eriyttäminen ja erilaisuuden kohtaaminen
- arviointi

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 4 h, pienryhmäopetusta 34 h sekä itsenäistä työskentelyä 95 h

**Kohderyhmä:**

Aineenopettajaopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa aineenopettajan pedagogisia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson alussa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritustavat voivat olla esimerkiksi aktiivinen osallistuminen opetukseen, itsenäisten tehtävien tekeminen, verkkotehtävien suorittaminen, vierailu, opetustapahtuman suunnittelu, oppimateriaalin tuottaminen, päiväkirja, blogi, video, tentti ym.

Hyväksytty

Opiskelijan suoritus osoittaa osaamistavoitteiden mukaista osaamista hyväksyttävällä tasolla. Hän käsittelee opintojakson teoria-ainesta riittävän analyttisesti sekä soveltaa sitä tarkoituksenmukaisesti.

Hylätty

Opiskelijan suoritus paljastaa puutteita opintojakson osaamistavoitteiden mukaisessa osaamisessa, tai on keskeneräinen.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Sari Harmoinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 410084P: Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sari Harmoinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay410084P Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa:

- tunnistaa kasvatustieteellisen tutkimuksen keskeiset tutkimuskohteet
- eritellä kasvatustieteen peruskäsitteitä ja lähestymistapoja
- kuvata tieteenalansa pääsuuntaukset ja niiden kehityksen
- soveltaa kasvatustieteen peruskäsitteitä ja tutkimustuloksia kuvatessaan ja analysoidessaan käytännön kasvatustilanteita.

**Sisältö:**

- Orientoituminen kasvatustieteen perusopintoihin
- Kasvatustieteen tutkimuskohteet, peruskäsitteet, pääsuuntaukset ja lähestymistavat
- Kasvatus ammatillisina käytäntöinä ja kasvatustieteen tutkimuskohteena

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Perusosa 3 op: Kaikille yhteisiä luentoja 14 h, itsenäistä työskentelyä 67 h

Seminaariosa 2 op: Kontaktiopetusta tutkinto-ohjelmakohtaisissa pienryhmissä 10 h, itsenäistä työskentelyä 44 h

Esimerkkejä seminaariosan toteuttamiseen:

- kasvatuksen ammatilliseen kenttään tutustuminen observoinnin avulla
- kasvatuksen ammatilliseen kenttään tutustuminen kirjallisuuden tai dokumenttien avulla

- muuta koulutusohjelmakohtaista opetusta: luentoja, verkkotyöskentelyä, pienryhmätyöskentelyä, lukupiirejä

### **Kohderyhmä:**

Kasvatustieteen opiskelijat eri koulutusohjelmista

### **Esitietovaatimukset:**

Ei

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopintoja.

### **Oppimateriaali:**

- Siljander, P. (2014). Systemaattinen johdatus kasvatustieteeseen: Peruskäsitteet ja pääsuuntaukset. Tampere: Vastapaino. (myös [Ellibs](#)) tai luennoitsijan kanssa erikseen sovittava kirjallisuus.

- - Koulutusohjelmakohtaista oppimateriaalia

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Perusosa 3 op

Suoritus: Kirjallinen tehtävä/ tentti.

Seminaariosa 2 op

Suoritus: Aktiivinen osallistuminen seminaariin ja palautekertaan.

Osaamistavoitteiden saavuttamista arvioidaan kirjallisen tehtävän / tentin perusteella.

Hyväksytyssä kurssisuorituksessa opiskelija osoittaa tuntevansa kasvatustieteellisen tutkimuksen keskeiset tutkimuskohteet, peruskäsitteet, lähestymistavat sekä tieteenalan pääsuuntaukset ja niiden kehityksen. Hän kykenee suhteuttamaan käsitteitä ja lähestymistapoja toisiinsa. Opiskelija osaa soveltaa kasvatustieteen peruskäsitteitä ja tutkimustuloksia kuvatessaan ja analysoidessaan käytännön kasvatustilanteita. Käytännön kasvatustilanteiden tarkastelu on analyttistä ja perusteltua.

Hylätyssä kurssisuorituksessa kasvatustieteellisen tutkimuksen tutkimuskohteiden, peruskäsitteiden, lähestymistapojen sekä tieteenalan pääsuuntausten käsittely on pintapuolista. Käsitteiden ja lähestymistapojen suhteuttaminen toisiinsa on puutteellista. Käytännön kasvatustilanteiden analyysi ja kuvaaminen on mekaanista ja pinnallista, eikä siinä kyetä hyödyntämään kasvatustieteen peruskäsitteitä ja tutkimustuloksia.

### **Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

### **Vastuuhenkilö:**

Sari Harmoinen

### **Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson seminaariosa sisältää työssäoppimista.

## **410085P: Kasvu, kehitys ja oppiminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hanni-Mari Muukkonen-van der Meer

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay410085P Kasvu, kehitys ja oppiminen (AVOIN YO) 5.0 op

### **Laajuus:**

5 op

### **Opetuskieli:**

Suomi

### **Ajoitus:**

1. vuosi

### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- määritellä ja analysoida oppimista kasvatustieteellisen tutkimuksen näkökulmasta
- kuvata kasvatustieteellisen tutkimusalueet ja -tehtävät

- vertailla kasvatopsykologian tutkimustraditioita erilaisina tapoina luoda tietoa yksilön kasvusta, kehityksestä ja oppimisesta
- analysoida kriittisellä ja kehittäväällä otteella kasvatustodellisuutta ja omaa toimintaansa siinä hyödyntäen tietoaan kasvatopsykologian peruskäsitteistä ja tutkimusmenetelmistä
- reflektoida omaa toimintaansa oppijana ja opettajana psykologisen tiedon avulla

### Sisältö:

Opintojakson keskeiset sisällöt

- Yksilön kasvu, kehitys ja oppiminen lajinkehityksen, kulttuurihistorian, arkielämän ja työn konteksteissa
- Kasvatopsykologian soveltava, uutta luova ja kriittinen tehtävä
- Kasvatopsykologian tutkimustraditiot, peruskäsitteet ja tutkimusmenetelmät
- Kasvun ohjaus ja kasvatopsykologian ammatilliset sovellukset

### Järjestämistapa:

Lähi- ja monimuoto-opetusta

### Toteutustavat:

Perusosa 3 op: Kaikille yhteisiä luentoja 14 h, itsenäistä työskentelyä 67 h

Seminaariosa 2 op: Kontaktiopetusta tutkinto-ohjelmakohtaisissa pienryhmissä 10 h, itsenäistä työskentelyä 44 h

Kurssin lähtökohtana ovat kasvatuksessa kohdattavat ilmiöt, joita on perinteisesti tutkittu kasvatopsykologiassa: Kasvu, kehitys ja oppiminen. Kurssin aikana käsitellään esimerkkejä arkielämässä tyypillisesti esiintyvistä kasvuun, kehitykseen ja oppimiseen sekä vuorovaikutukseen liittyvistä ilmiöistä.

Esimerkkejä seminaariosan toteuttamiseen:

Koulutusohjelmakohtaisen seminaarin kasvu-kehitys-oppiminen -yhteyden säilyttävä tehtävä sovitaan tutkinto-ohjelmakohtaisesti. Tarkastelut kootaan tieteenalan perinteitä, peruskäsitteitä ja menetelmiä jäsentäväksi katsaukseksi.

### Kohderyhmä:

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopintoja. Kurssin teemoja syvennetään aineopintovaiheen jatkokursseilla / harjoittelussa eri koulutusohjelmissa. Kurssin teemoja syvennetään ja ilmiöiden tutkimista harjoitellaan kasvatopsykologian syventävissä opinnoissa.

### Esitietovaatimukset:

Ei

### Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopintoja.

### Oppimateriaali:

- Lehtinen, E., Vauras, M. & Lerkkanen, M-L. (2016). Kasvatopsykologia. Jyväskylä: PS-kustannus. (myös [Ellibs](#))
- Nurmi, J-E., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. (2014). Ihmisen psykologinen kehitys. Jyväskylä: PS-kustannus. (myös [Ellibs](#))
- Muu opintojaksolla ilmoitettava mahdollinen materiaali.

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritustavat: Kurssin suoritustavat ilmoitetaan kurssin ensimmäisellä luennolla.

### Arviointikriteerit:

Arvioinnissa kiinnitetään huomiota erityisesti tehtävänannon toteuttamiseen sekä kurssimateriaalin (luennot ja kirjallisuus) käsittelytavan ja käsittelytavan perustelemisen huolellisuuteen ja oppineisuuden osoittamiseen. Arvioinnissa huomioidaan myös työskentely kurssin aikana (mm. luento- ja harjoitustehtävät).

Hyväksytyssä kurssisuorituksessa opiskelija osoittaa tuntevansa kasvatopsykologian tutkimusalueet ja -tehtävät. Opiskelija osaa vertailla kasvatopsykologian tutkimustraditioita erilaisina tapoina luoda tietoa yksilön kasvusta, kehityksestä ja oppimisesta. Opiskelija osaa analysoida kasvatustodellisuutta hyödyntäen tietoaan kasvatopsykologian peruskäsitteistä ja tutkimusmenetelmistä. Kasvun, kehityksen ja oppimisen tarkastelu on analyttistä ja perusteltua.

Hylätyssä kurssisuorituksessa opiskelija ei ole osoittanut tuntevansa kasvatopsykologian tutkimusalueita ja -tehtäviä. Opiskelija ei tunnista kasvatopsykologian tutkimustraditioita erilaisina tapoina luoda tietoa kasvusta, kehityksestä ja oppimisesta. Kasvun, kehityksen ja oppimisen tarkastelu ei ole perusteltua eikä sitä suhteuteta kasvatopsykologian tutkimustraditioihin. Lähdemateriaalia ei ole hyödynnetty riittävän syvästi ja viittaukset ovat puutteellisia.

### Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Hanni Muukkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson seminaariosa sisältää työelämäyhteistyötä.

**050122A: Laaja-alainen ainedidaktiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuosi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijaa osaa

- keskustella opetussuunnitelman merkityksestä opetuksen suunnittelussa ja arvioinnissa.
- soveltaa opetussuunnitelman yleisiä ja oppiainekohtaisia perusteita, keskeisiä työtapoja ja opetusmenetelmiä erilaisissa oppimisympäristöissä.
- soveltaa oppimaansa tietoa opetuksessaan ja koulu yhteisössään.
- keskustella ainedidaktisesta tutkimuksesta.
- kuvailla valitsemansa erikoiskurssin keskeisimmän sisällön ja soveltaa sitä opettajana toimiessaan.

**Sisältö:**

- opetussuunnitelma
- ennakkokäsitykset
- motivointi
- vuorovaikutus
- tuntisuunnitelma
- havainnollistaminen
- opetusteknologia
- arviointi
- orientoitumista ainedidaktiseen tutkimukseen

Erikoiskurssin sisällöt ovat pysyviä ja/tai vuosittain vaihtuvia opettajan pedagogisten opintojen yleistavoitteita tukevia kursseja, joita tarjoavat normaalikoulu, kasvatustiede, ainedidaktiikka ja ainelaitokset. Kursseja pyritään järjestämään muun muassa seuraavilta alueilta: TVT, etiikka, tutkiva orientaatio opetuksessa ja osana ammatti-identiteettiä, kansalaistaidot ja aktiivinen kansalaisuus, vastuu ympäristöstä, monikulttuurisuus ja kulttuurien välisyys, erilaisuuden kohtaaminen, moniammatillinen yhteistyö, toiminnallinen matematiikka, kirjallisuuden ja kirjoittamisen opettaminen jne.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 4 h

Oulun normaalikoulun ainedidaktiikka: pienryhmäopetusta korkeintaan 10 h (a´ 45 min)

Yliopiston ainedidaktiikka: pienryhmäopetusta 8 h

Erikoiskurssin toteutus: kontaktiopetusta 16 h sekä itsenäistä työskentelyä yhteensä 97 h

**Kohderyhmä:**

Alneenopettajakoulutuksen opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa aineenopettajan pedagogisia opintoja

**Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson alussa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esimerkiksi aktiivinen osallistuminen opetukseen, itsenäisten tehtävien tekeminen, verkkotehtävien suorittaminen, vierailu, opetustapahtuman suunnittelu, oppimateriaalin tuottaminen, päiväkirja, blogi, video, tentti ym.

**Hyväksytty**

Opiskelijan suoritus osoittaa osaamistavoitteiden mukaista osaamista hyväksyttävällä tasolla. Hän käsittelee opintojakson teoria-ainesta riittävän analyttisesti sekä soveltaa sitä tarkoituksenmukaisesti.

**Hylätty**

Opiskelijan suoritus paljastaa puutteita opintojakson osaamistavoitteiden mukaisessa osaamisessa, tai on keskeneräinen.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Minna Sääskilahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**410086P: Opetus ja kasvatuksellinen vuorovaikutus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Järvelä Sanna

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay410086P Opetus ja kasvatuksellinen vuorovaikutus (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa:

- tunnistaa ja ymmärtää oppimisen ja opettamisen peruskäsitteet ja perusprosessit,
- kuvata opettajan pedagogisen ajattelun ja toiminnan sekä vuorovaikutuksen merkitystä kasvatus-/ja opetustilanteissa,
- soveltaa oppimisteoreettisesti perusteltuja periaatteita oppimisen mallien ja oppimisympäristöjen suunnitteluun
- soveltaa teoreettista tietoa käytännön työelämän haasteiden ratkaisemisessa.

**Sisältö:**

Sisältö:

- Opettamisen ja oppimisen peruskäsitteet ja niihin liittyvät teoreettiset suuntaukset
- Oppimisen perusprosessit
- Opettajan pedagoginen ajattelu ja toiminta
- Vuorovaikutus ja oppijan osallisuus kasvatus-/opetustilanteessa
- Oppimisympäristöt ja oppimisen eri mallit

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Perusosa 3 op: Kaikille yhteisiä luentoja 14 h (sisältää 2h palautekerran), itsenäistä työskentelyä 67 h

Kaikille yhteinen opetus koostuu asiantuntijapuheenvuoroista ja -alustuksista sekä ryhmäkeskusteluista verkko-oppimisympäristössä ja kasvokkaisissa tapaamisissa.

Seminaariosa 2 op: Kontaktiopetusta tutkinto-ohjelmakohtaisissa pienryhmissä 10 h, itsenäistä työskentelyä 44 h

Esimerkkejä seminaariosan toteuttamiseen::

- Opetukseen liittyvien ilmiöiden pohdintaa työelämälähtöisesti

- Opiskelijoille annetaan eri kasvatus-/koulutussektoreilta (mm. päiväkodit, perusopetus, korkeakoulut, paikalliset yritykset) autenttisia kurssin teemoihin liittyviä haastekuvauksia, joihin opiskelijat tuottavat pienryhmissä ratkaisumalleja.
- Kasvatustieteen maisterivaiheen opiskelijat otetaan mukaan seminaariosan toteuttamiseen.
- Omaopettaja vetää seminaariryhmän tai osan ryhmän tapaamisista.

#### **Kohderyhmä:**

Kasvatustieteiden perusopinnojen opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Ei

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopinnoja

#### **Oppimateriaali:**

- Brandsford, J.D., Brown, A. & Cocking, R. R. (2004). Miten opimme: Aivot, mieli, kokemus ja koulu. Helsinki: WSOY. (tai englanninkielinen versio: Brandsford, J.D., Brown, A. & Cocking, R. R. (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school. National Academies Press.)
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (2004). Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja Kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. Helsinki: WSOY. (vuoden 2001 painos käy myös).

Lisäksi erikseen sovittavat tutkimusartikkelit.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Perusosa 3 op.

Suoritus: Kirjallinen tuotos, esim. pienryhmäntentti

Seminaariosa 2 op.

Suoritus: Osallistuminen työskentelyyn sekä pienryhmän vastuuhenkilön antamat tehtävät.

Hyväksytyssä kurssisuorituksessa opiskelija osoittaa tunnistavansa oppimisen ja opettamisen peruskäsitteitä ja ymmärtävänsä niihin liittyviä teoreettisia perusteita. Hän kykenee arvioimaan oppimisen perusprosesseja ja seuraamaan sekä opettajan pedagogista ajattelua ja toimintaa että oppijan osallisuutta vuorovaikutustilanteissa. Opiskelija esittää pääosin johdonmukaisia oppimisteoreettisia perusteluja suunnittelelleen oppimistilanteille ja/tai ongelmanratkaisumalleille. Opiskelijan kirjallinen ilmaisu on selkeää, loogista, paikoin pohdiskelevaa ja kriittistä. Kirjallisen tuotoksen sisältö on tehtävänannon mukainen ja lähdemateriaalia on hyödynnetty asianmukaisesti.

Hylätyssä kurssisuorituksessa opiskelijan tuotos on keskeneräinen, hajanainen ja pintapuolinen, asiat esitetään irrallaan toisistaan tai se ei osoita omaa pohdintaa eikä perehtyneisyyttä opintojakson ydinteemoihin.

Lähdemateriaalia ei ole hyödynnetty riittävän syvällisesti ja viittaukset ovat puutteellisia.

#### **Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

#### **Vastuuhenkilö:**

Sanna Järvelä

#### **Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson seminaariosa sisältää työelämäyhteistyötä.

## **050121A: Perusharjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Laajuus:**

5 op

#### **Opetuskieli:**

Suomi

#### **Ajoitus:**

3. vuosi, 4. periodi

#### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- kuvata opettajan pedagogisen ajattelun ja toiminnan sekä vuorovaikutuksen merkitystä kasvatus- ja opetustilanteissa



- rakentaa kuvaa koulun toiminnasta, oppijoista, opettajan työstä sekä koulusta työyhteisönä
- ottaa käytäntöön oppitunneilla sekä opetussuunnitelman perusteiden yleisiä että oppiainekohtaisia sisältöjä
- kehittää valmiuksiaan kohdata erilaisia oppijoita kaikissa opetus- ja oppimistilanteissa
- tunnistaa opettajan tehtävän ohjata oppijoita aktiivisiksi toimijoiksi, jotka asettavat oppimiselleen tavoitteita ja ratkaisevat ongelmia.

#### **Sisältö:**

- opetuksen ohjattua ja omatoimista seuraamista
- koulun käytänteisiin ja opettajan työhön sekä opetussuunnitelmiin tutustumista
- harjoittelusuunnitelmaan ja arviointikriteereihin perehtymistä
- omien tavoitteiden asettamista
- opetuksen suunnittelua opetussuunnitelmien pohjalta
- oppituntien toteuttamista ja arviointia yksin ja samanaikaisopettajana
- opetusmateriaalin ja oppituntien suunnittelemista siten, että huomioidaan oppijat aktiivisina toimijoina
- vuorovaikutustaitojen ja oppilaantuntemuksen kehittämistä sekä erilaisten oppijoiden kohtaamista
- koulun opetusteknologiaan tutustumista
- oman oppiaineen erityispiirteitä.

#### **Järjestämistapa:**

Ohjattu opetusharjoittelu Oulun normaalikoulun perusasteella 7–9 ja lukiossa  
Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

5 opintopistettä = 135 h (á 45 min), josta läsnäolo-opetusta 50 h (á 45 min) ja itsenäistä työskentelyä on 85 h (á 45 min).

Läsnäolo-opetus:

- osallistumista 6–8 (á 75 min) oppituntin suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin
- seurattavia tunteja vähintään 15 (á 75 min), joihin täytyy sisältyä myös muita kuin oman opetettavan aineen tunteja
- samanaikaisopettajana toimiminen omassa pienryhmässä
- yksilö- ja ryhmäohjausta 3–3,5 (á 75 min) tuntia viikossa
- osallistuminen harjoittelujakson infoon ja jaksoon kuuluviin luentoihin

#### **Kohderyhmä:**

Aineenopettajakoulutuksen opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Ainedidaktiikka

Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintopakso on osa aineenopettajakoulutuksen pedagogisia opintoja

#### **Oppimateriaali:**

Sovitaan opintopakson alussa

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytty

Opintopakson hyväksytty suoritus edellyttää annetun ohjelman noudattamista hyviä tietoja vastaavasti ja läsnäoloa infossa, luennoilla, ohjauksissa ja erikseen ilmoitetuissa tapahtumissa. Opintopakso edellyttää opetettavien aineiden aineenhallintaa. Arviointikriteereistä painottuvat sitoutuminen ja vuorovaikutus.

Hylätty

Opintopakson suoritus on puutteellinen tai ei osoita opintopakson osaamistavoitteiden mukaista osaamista.

#### **Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

#### **Vastuuhenkilö:**

Katja Leinonen ja Emilia Manninen

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

## **780683S: Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon loppukuulustelu, 7 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintopakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

7 op / 187 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Loppukuulustelun suoritettuaan opiskelija osaa käyttää ja selittää laaja-alaisesti oman suuntautumisvaihtoehdonsa peruskäsitteistöä. Hän osaa itsenäisesti etsiä ja tulkita oman ja kemian erikoistumisalojen syventävää tietoa tieteellisen tiedon hankintakanavia käyttäen. Hän osaa analysoida ja arvioida kriittisesti tutkimustuloksia, tehdä niistä johtopäätöksiä ja soveltaa niitä tutkimuksen suunnitteluun ja uuden tiedon tuottamiseen.

**Sisältö:**

Loppukuulustelu voidaan suorittaa sopimuksen mukaan kirjallisesti ja/tai suullisesti. Suullisessa kuulustelussa toinen alan opettaja on läsnä. Suulliseen kuulusteluun osallistuvalla on mahdollisuus ilmoittaa luopuvansa sen jälkeen, kun n. 1/3 kuulustelusta on pidetty. Loppukuulustelun arvosana voidaan korottaa suorittamalla loppukuulustelu uudestaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

187 tuntia itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Loppukuulustelukirjat:

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon opiskelija tenttii **kahdesta** pääaineesta valitun kirjan valituista kohdista. *Epäorgaanisen kemian loppukuulustelu*. Cotton, F. A., Wilkinson, G. ja Gaus, P. L.: Basic Inorganic Chemistry, 3. painos, Wiley & Sons, 1995.

*Fysikaalisen kemian loppukuulustelu*. Atkins P. and De Paula, J., Atkins' Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 9. painos (2009) tai uudempi.

*Orgaanisen kemian loppukuulustelu*. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. ja Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012., (valituin osin).

*Rakennetutkimuksen kemian loppukuulustelu*. Sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu/osasuoritus

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

**780699S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

0 op / 2 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, tarvittaessa englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi, kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kypsyysnäytteen laadittuaan opiskelija osaa kuvata tutkimuskohdettaan johdonmukaisesti ja selkeästi käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa.

**Sisältö:**

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen kypsyysnäyte (780699S). *Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitetulle kypsyysnäytelomakkeelle.* Lomake annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä.

Kypsyysnäytteen tarkastaa pääaineen opettaja ja sen arvostelee tutkinto-ohjelman opinnäytetöiden arviointiryhmä.

Mikäli suomen tai ruotsin kielen taitoa ei ole osoitettu kandidaatintutkinnossa, kypsyysnäyte kirjoitetaan ja tarkastetaan kuten kandidaatin tutkinnon yhteydessä on esitetty.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomakkeelle.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pro gradu -tutkielman materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomakkeelle

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian tutkinto-ohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

**781602S: Epäorgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty.

Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitetulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 782602S: Fysikaalisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 783602S: Orgaanisen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitetulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 784602S: Rakennetutkimuksen kemian pro gradu -tutkielma, 20 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

20 op / 534 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Aloitus 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä, vertailla, tulkita ja organisoida suuntautumisalansa julkaistua, tieteellistä tietoa perehtyessään tutkimusaiheen teoreettiseen aihepiiriin. Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ja raportoida tieteellisestä aiheesta käyttäen kemian alalle tyypillistä tieteellistä ilmaisutapaa ja terminologiaa osoittaen siten kykyä tieteelliseen ajatteluun ja viestintään.

**Sisältö:**

**Kem:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan joko erikoistyön aiheesta, tai siihen liittyvästä, erikseen sovitusta asiakokonaisuudesta.

**Kao:** Pro gradu -tutkielma on kirjallisuustutkielma, joka laaditaan siltä kemian alalta, jolta kemian syventävät opintojaksot ja loppukuulustelu on suoritettu.

Tutkielman ohjeellinen laajuus on 40-60 sivua ja sen tulee sisältää n. 50 kirjallisuusviitettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

534 tuntia opiskelijan kirjallista työtä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen

**Esitietovaatimukset:**

Pääaineen pro gradu -tutkielma voidaan aloittaa, *kun kandidaatin tutkinnon opinnot ja Tutkimusprojekti (kemistin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat) on suoritettu, sekä ennen 1.8.2012 aloittaneilla lisäksi myös syventävien opintojen II-luentokurssit suoritettu.*

**Oppimateriaali:**

Työnohjaajan antamat ohjeet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pro gradu -tutkielman aiheen opiskelija sopii suoraan ohjaajansa kanssa ja täyttää hänen kanssaan Pro gradu -sopimus -suunnitelmalomakkeen. Lomake toimitetaan tutkinto-ohjelmatoimikunnalle tiedoksi. Ennen työn aloittamista on tutkielman aiheesta ilmoitettava myös tieteenalan pääedustajalle (kopio lomakkeesta) ellei hän itse ole työnohjaaja. Kun työ on valmis ja ohjaaja antaa luvan, se syötetään [Laturiin](#).

**Arviointiasteikko:**

Tutkinto-ohjelmatoimikunnan opinnäytetöiden arviointiryhmä arvostelee pro gradu työn arvosanoilla 1-5/hylätty. Tutkielman tarkastajat määrää arviointiryhmän puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Niemelä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin opetuksesta vastaavat professorit, kemian koulutusohjelmassa toimivat dosentit, yliopistonlehtorit sekä tohtorin arvon saavuttaneet tutkijat.

Tutkielman aihepiiriin perehtyneisyytensä osoittamiseksi opiskelijan on suoritettava tähän aiheeseen liittyvä kirjallinen *Kypsyysnäyte 0 op (780699S)*. Kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä, joka kirjoitetaan siihen tarkoitettulle kypsyysnäytelomakkeelle. Lomake "Tiivistelmä pro gradu -tutkielmasta kypsyysnäytelomake" annetaan ohjaajalle kypsyysnäytteenä (kts. opintojakso 780699S Kypsyysnäyte).

## 781651S: Analyttisen kemian metrologian perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa valikoituja tilastollisia menetelmiä, joita käytetään kemiallisissa laboratorioissa, kun arvioidaan analyysimenetelmien ominaisuuksia (validointi) ja analyysitulosten luotettavuutta. Lisäksi opiskelija osaa kuvata analyysimenetelmien optimointiin käytettävien tavallisimpien menetelmien periaatteet.

**Sisältö:**

Merkitsevyytestit, varianssianalyysi, regressiomenetelmät, kalibrointi, mittausepävarmuus, validointimittaukset ja analyysimenetelmien optimointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aik. 781631S Analyttisen kemian tilastolliset menetelmät 4 op.

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997, osittain.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781650S: Atomispektrometriset analyysitekniikat, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa atomiabsorptiospektrometrian ja plasmatekniikoiden (ICP-OES ja ICP-MS) keskeiset teoreettiset perusteet ja kuvata nykyaikaiset laiteratkaisut. Lisäksi opiskelija osaa kuvata em. tekniikoissa esiintyvien erityyppisten häiriöiden syyt ja osaa häiriöiden poistamiseen käytettävien erilaisten menetelmien perusteet ja laitteiden peruskäytön. Menetelmien perusteiden ohella opiskelija oppii ymmärtämään eri alkuaineille ja yhdisteille ominaisen käyttäytymisen määritysten eri vaiheissa ja eri laiteparametrien ja -komponenttien vaikutuksen saataviin tuloksiin. Opiskelija osaa kuvata myös määritysmenetelmien optimoinnin ja laitteiden toimintakunnon seurannan perusteet, sekä laitteistojen käytön kytketyissä tekniikoissa alkuaineiden spesiaatioanalyseissä.

**Sisältö:**

Absorptio-, emissio- ja massaspekttrin synty, AA- ICP-OES- ja ICP-MS-laitteistojen rakenne ja käyttö, määrittämissä esiintyvät erilaiset häiriöt ja niiden korjaus, mittausten optimointi ja laitteiden toimintakunnon seuranta. Kytkeyty tekniikat alkuaineiden spesiaatioanalyseissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja, seminaariesitelmää ja projektityöskentelyä + 104 tuntia omaa opiskelua (ml. projektityö)

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Instrumenttianalytiikka (780328A tai 781308A)

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Aik. 781637S Atomispektrometriset menetelmät 4 op ja 781638S ICP-MS-workshop 3 op

**Oppimateriaali:**

Lajunen, L.H.J. ja Perämäki, P.: Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission, 2. painos, The Royal Society of Chemistry, 2004.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu tai kotitentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**



Paavo Perämäki  
**Työelämäyhteistyö:**  
 Ei  
**Lisätiedot:**  
 Ei

## 781648S: Epäorgaaninen rakennekemia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -  
**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kemian ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**  
 5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä  
**Opetuskieli:**  
 Suomi, erikseen sovittuna englantia

**Ajoitus:**  
 4. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**  
 Opintojakson jälkeen opiskelija hallitsee perustiedot molekyyllisyyksistä ja osaa tulkita yksinkertaisten molekyylien värähtely-, elektroniabsorptio- ja moniydin-NMR-spektrejä.

**Sisältö:**  
 Molekyyllisyyksien ja ryhmäteoria, värähtelyspektroskopia, elektronispektroskopia ja NMR-spektroskopia.

**Järjestämistapa:**  
 Lähiopetus

**Toteutustavat:**  
 Luento-opetus 34 tuntia, 8 h harjoituksia, itsenäinen työskentely 92 tuntia

**Kohderyhmä:**  
 Kemia

**Esitietovaatimukset:**  
 Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 781301A) ja Epäorgaaninen kemia II (780391A, 781302A tai 781642S)

**Yhteydet muihin opintoihin:**  
 Aik. opintojakso 781639S Molekyyllisyyksien ja spektroskopia 5 op. Sisältää lisäksi osan aik. opintojaksosta 781614S Epäorgaanisen kemian rakennetutkimus 3 op.

**Oppimateriaali:**  
 Rankin, D. W. H., Mitzel, N, W, ja Morrison, C. A., Structural Methods in Molecular Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**  
 Opintojakson arviointi perustuu loppukuulusteluun.  
 Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**  
 Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**  
 Risto Laitinen  
**Työelämäyhteistyö:**  
 Ei  
**Lisätiedot:**  
 Ei

## 782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -  
**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hydrometallurgisten prosessien keskeiset yksikköprosessit. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisiin prosesseihin liittyvät kemialliset reaktiot ja ilmiöt sekä tunnistaa keskeiset näihin vaikuttavat muuttujat. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisten prosessien ja prosessikemian merkityksen teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

**Sisältö:**

Johdantohydrometallurgisiin prosesseihin, Rikasteen käsittely (pasutusreaktiot ja lämpökäsittelyt), liuotuksen perusteet (ml. suoraliuotus ja bakteeriliuotus), liuospuhdistus, kemiallinen saostus ja metallien erotus liuoksesta, raudan erotus prosessissa, metallien talteenotto (uutto, ioninvaihto), sähköiset prosessit ja prosessikemia (elektrolyysi, korroosio).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja seminaarit

**Toteutustavat:**

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## **782641S: Katalyyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan ja kinetiikan periaatteita katalyyysin ymmärtämiseen ilmiönä ja tietää tärkeimmät katalyyttiset reaktiot ja myös keskeisimpiä katalyyttien valmistuksessa ja karakterisoinnissa käytettyjä menetelmiä ja periaatteita.

**Sisältö:**

Katalyyysin teoria, homogeeninen katalyyysi liuoksissa, polymeerikatalyyysi, entsyymikatalyyysi, zeoliitit ja heterogeeninen katalyyysi pinoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 94 tuntia opiskelijan itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kuulustelu luentojen perusteella.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Jouni Pursiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 784640S: Kemiallinen rakennetutkimus I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mattila, Sampo Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780317A Kemiallinen rakennetutkimus I 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla hallitsee perusteet kromatografian, infrapuna (IR), ydinmagneettiresonanssi (NMR) ja massaspektrometrian (MS) käytöstä yksinkertaisten orgaanisten yhdisteiden tunnistamisessa, rakennemäärityksessä ja kvantitoinnissa.

**Sisältö:**

Opiskelija saa yleiskuvan kromatografiasta, IR-, NMR- ja massaspektrien tulkinnan perusteista ja ongelmakeskeisestä käyttötavoista molekyylien rakennetutkimuksessa ja analytiikassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 20 tuntia demonstraatioita ja harjoituksia, 74 tuntia itsenäistä opiskelua. Kurssi koostuu n.1/4 kvantitatiivisen analyysin ja n. 3/4 kvalitatiivisen analyysin osuudesta.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Williams, D.H. ja Fleming, I.: Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 5 painos, McGraw-Hill, London, 1995.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu, kurssilla tehtävät harjoitukset ja kotitehtävät

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Sampo Mattila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

782338A Kemian teolliset sovellutukset 5.0 op

ay782638S Kemian teolliset sovellutukset (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa teoriassa ja käytännössä uusia kemian teollisia sovelluksia. Lisäksi hän ymmärtää ja osaa analysoida kemian merkitystä teollisissa sovelluksissa.

**Sisältö:**

Opintojaksolla tutustutaan teoriassa ja käytännössä uusiin ja nopeasti kehittyviin kemian teollisiin sovelluksiin, kuten mm. kaivannais- ja kemian teollisuuden prosesseihin, uusiutuvan energian ja biotalouden kemiallisiin sovelluksiin, energiaa varastoiisiin uusiin materiaaleihin sekä metallien valmistukseen. Lisäksi opiskellaan kiertotalouden avaamia uusia mahdollisuuksia materiaalikemiassa, mm. jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisessä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja seminaarit

**Toteutustavat:**

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava luentomateriaali ja tieteelliset review-julkaisut. Kuulustelu luentojen perusteella

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781652S: Kiinteän olomuodon kemia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**781657S: Koesuunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2016.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksolla opiskelija oppii tunnistamaan edeltäkäsien tapahtuvan tilastollisen koesuunnittelun merkityksen tutkimustyön tehostajana. Lisäksi opiskelija oppii, että etukäteen tehdyn oikeanlaisen koesuunnittelun avulla saatujen kokeellisten tulosten luotettavuus paranee. Kurssin jälkeen opiskelija osaa laatia tietokoneohjelman avulla tarkoituksenmukaisia koesuunnitelmia ja edelleen analysoida saatuja koetuloksia ja tehdä niistä oikeanlaisia johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Faktorisuunnitelmat, D-optimaaliset suunnitelmat ja seossuunnitelmat. Tietokoneohjelmien avulla tapahtuva koesuunnittelu, vastepintojen mallinnus ja tulosten analysointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja ja harjoituksia ja 104 tuntia omaa opiskelua (ml. harjoitustyö)

**Kohderyhmä:**

Kemia

**Esitietovaatimukset:**

Analyttisen kemian metrologian perusteet (781651S)

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997 (osittain).

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe tai kotitentti (sovitaan erikseen).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781649S: Näytteenotto ja näytteen esikäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata kemialliseen analytiikkaan liittyvän näytteenoton tavallisimmat virhelähteet erityisesti silloin, kun kyseessä on kiinteä heterogeeninen näyte. Opiskelija osaa kertoa myös näytteenottoon käytettävistä yleisimmistä välineistä ja niiden ominaisuuksista. Lisäksi opiskelija osaa kuvata näytteenkäsittelyyn käytettävien laitteistojen ja menetelmien periaatteet erityisesti silloin, kun kyseessä on näytteenkäsittely alkuaineiden kokonaispitoisuuksien määrittystä varten (ml. hyvin alhaisten pitoisuuksien määrittäminen), alkuaineiden fraktiointi selektiivisillä uutoilla, tai alkuaineiden spesiaatioanalyysi. Edelleen opiskelija osaa kuvata tärkeimmät tekniikat ja menetelmät, joita käytetään reagenssien ja välineiden puhdistamiseen, alkuaineiden erotukseen ja esikonsentroiintiin, sekä matriisiaineiden poistoon.

**Sisältö:**

Edustavan näytteen ottaminen ja näytteenoton virhelähteet. Näytteenkäsittely avoimissa ja suljetuissa systeemeissä. Epäorgaanisten ja orgaanisohjaisten näytteiden käsittely liuosreagensseilla ja kaasumaisilla reagensseilla (erityisesti orgaanisen aineksen hapettaminen). Sulatteet ja *Fire assay*-menetelmät. Alkuainehäviöt ja kontaminaatio näytteenkäsittelyn eri vaiheissa, reagenssien puhdistus ja työskentely puhtaissa tiloissa. Määritettävien alkuaineiden erotus ja esikonsentroiinti, sekä näytteenkäsittely alkuaineiden fraktioinnissa ja spesiaatioanalyysissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja ja seminaariesitelmää + 104 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aik opintojaksot 781640S Näytteenotto ja näytteenkäsittely 4 op ja 781632S Hivenalkuaineanalytiikka 3 op yhdistetty.

**Oppimateriaali:**

Sirén, H., Perämäki, P., Laiho, J.: Esikäsittelyn käsikirja, Kemian Kustannus Oy, 2009 ja luentomateriaali.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu tai kotitentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**783639S: Orgaaninen kemia III, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Johanna Kärkkäinen, Juha Heiskanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. vuodesta eteenpäin.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee laajan kirjon orgaanisen kemian reaktioita, tuntee reaktioiden mekanismit ja osaa ennustaa tapahtuvia reaktioita.

**Sisältö:**

Erikseen sovittavat kurssikirjan kappaleet.

**Järjestämistapa:**

Itseopiskelu

**Toteutustavat:**

134 tuntia itseopiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Orgaaninen kemia I (780389A) ja Orgaaninen kemia II (780393A/783643S).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija sopii kurssin tenttimisaikataulusta vastuuhenkilön kanssa. 1 loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Heiskanen ja Johanna Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781658S: Pinta-analyttiset menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2015.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvata kenttäemissiopyyhkäisy – ja energiasuodatusläpivalaisu-elektronimikroskoopin, röntgenmikroanalyysoittorin sekä röntgenfotoelektronispektroskoopin toimintaperiaatteet. Hän osaa valita kullekin näytteelle ja laitteelle parhaiten sopivimman näytteenkäsittelytekniikan. Lisäksi hän osaa tulkita erilaisia laitteilla tuotettuja kuvia ja tuloksia. Hän osaa myös arvioida kunkin menetelmän soveltuvuutta eri analyysitarpeisiin.

**Sisältö:**

Analyysimenetelmät ja niiden toimintaperiaatteet, näytteenkäsittelymenetelmät, menetelmien soveltuvuus eri näytetyypeille, kemiallinen analyysin periaatteet. Lisäksi käydään läpi eräitä sovellutuksia esimerkkien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luentoja, oppimispäiväkirja 10 tuntia, essee 10 tuntia, itsenäistä opiskelua 64 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 781301A)

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Brandon & Kaplan, Microstructural Characterization on Materials, Wiley, 2008

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ongelmalähtöinen opetus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opiskelijat tekevät oppimispäiväkirjaa koko opintojakson ajan, lisäksi opiskelija palauttaa esseen, molemmat arvioidaan. Läsnäolo luennoilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Minna Tiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 782637S: Pintakemia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**



Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa pintakemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten pintajännitys, rajapinnat ja pintareaktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää rajapintojen (neste-kaasu, neste-neste ja kiinteä-neste) ominaisuuksia ja näihin liittyviä ilmiöitä. Opiskelija osaa kuvata pintailmiöt ja tunnistaa keskeiset pinnan ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät. Opiskelija ymmärtää pintailmiöiden merkityksen kemian teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

**Sisältö:**

Opintojaksolla tarkastellaan neste-kaasu-, neste-neste-, kiinteä-kaasu- ja kiinteä-nestepintoja ja ko. pintojen ominaisuuksia ja rakennetta. Lisäksi opiskellaan keskeisimpiä nestepintojen ja kiinteiden pintojen karakterisointimenetelmiä. Sovellutuksina käsitellään mm. uutto, liuotus, elektrolyysi, vaahdotus ja flotaatio sekä katalyyysiä ja adsorptiota pinnoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aik. opintojaksot Pintakemia I ja Pintakemia II yhdistetty.

**Oppimateriaali:**

Adamson, A.W.: Physical Chemistry of Surfaces, 6. painos, John Wiley & Sons, New York, 1997 (soveltuvin osin); Somorjai, G.A.: Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, John Wiley & Sons, New York, 1994 (soveltuvin osin). Kuulustelu luentojen perusteella.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781627S: Pääryhmien kemia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laitinen Risto

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee pääryhmien kemian ajankohtaisia kysymyksiä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä, vety, alkali- ja maa-alkalimetallit, puolimetallit ja epämetallit. Sisältö vaihtuu vuodesta toiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 28 tuntia, harjoituksia 14 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 781301A) ja Epäorgaaninen kemia II (780391A, 781302A tai 781642S)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Overton, T., Rourke, J., Weller, M. ja Armstrong, F.: Inorganic Chemistry, 6. painos, Oxford University Press, Oxford 2014. Luvut 9-18. Luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu kotitenttiin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 781655S: Röntgenkristallografia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opinjaksolla opiskelija perehtyy röntgenkristallografian ja kidesymmetrian perusteisiin sekä oppii tekemään yksinkertaisen kiderakennemäärityksen.

**Sisältö:**

Röntgensäteily, sen tuottaminen ja havaitseminen, kristallografian perusteet: alkeiskoppi, kidejärjestelmät, hilat ja avaruusryhmät, pulveridiffraktion perusteet ja yksikidediffraktion perusteet, kiderakenteiden ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 32 tuntia, demonstraatioita 12 tuntia, itsenäistä työskentelyä 90 h sisältäen pareittain tehtävän harjoitustyön.

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Epäorgaaninen kemia I (780353A tai 78301A) ja Epäorgaaninen kemia II (780391A, 781302A tai 781642S)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Massa, W.: Crystal Structure Determination, 2. painos, Springer, Berlin, 2004.

Luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu kiderakennemääritystä käsittelevään harjoitustyöhön.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Risto Laitinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 782639S: Sähkökemia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa sähkökemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten sähkökemialliset reaktiot, elektrolyyttiliuokset ja elektrolyyttiliuosten termodynamiikkaa. Opiskelija ymmärtää sähkökemiallisten kennojen (paristojen ja polttokennojen) toimintaperiaatteen sekä tuntee sähkökemiallista reaktiokinetiikkaa. Sähkökemialliset ilmiöt ovat tärkeitä kemian- ja metalliteollisuuden alalla ja osa luennoista keskittyy metallien elektrolyyttiseen puhdistukseen ja talteenottoon.

**Sisältö:**

Johdatus sähkökemiaan, sähkökemialliset reaktiot ja reaktiokinetiikka, elektrolyyttiliuokset ja liuosten termodynamiikka, sähkökemialliset kennot (paristot ja polttokennot), sähkökemialliset mittausten menetelmät, sähkökemian sovelluksia

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja

**Esitietovaatimukset:**

Fysikaalinen kemia I ja II

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Murtomäki, L., Kallio, T., Lahtinen, R. & Kontturi, K.: Sähkökemia, 2. painos, Korpiljyvä Oy, Jyväskylä, 2010; Bockris, J.O'M., Reddy, A.K.N: Modern Electrochemistry, vol 1, 2. painos, Plenum Press, New York, 1988, soveltuvin osin, luennoitsijan luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Ulla Lassi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**410088P: Kasvatuksen filosofiset ja eettiset lähtökohdat ja päämäärät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eetu Pikkarainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay410088P Kasvatuksen filosofiset ja eettiset lähtökohdat ja päämäärät (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- käyttää kasvatustieteiden filosofiaan ja kasvatuksen etiikkaan liittyvää käsitteistöä eritellessään ja ratkaistessaan kasvatustyön käytännössä eteen tulevia kysymyksiä
- kuvata tärkeimpiä kasvatustieteiden filosofisen tutkimuksen suuntauksia ja ajattelutapoja sekä analysoida näiden suhteita
- soveltaa kasvatustieteen filosofiaa osaamistaan rakentavalla tavalla toimiessaan toisten kasvatustieteen toimijoiden kanssa kasvatustieteiden filosofisten ja eettisten kysymysten yhteydessä.

**Sisältö:**

Sisältö

- kasvatustieteiden filosofinen tutkimus kasvatustieteen osa-alueena, filosofisen tutkimuksen ja argumentaation luonne, filosofiset kysymykset
- kasvatuksen, koulutuksen ja opetuksen eettinen luonne sekä pedagogisen toiminnan eettiset kysymyksenasettelut
- kasvatuksen päämääräkysymykset ja niistä käytävä keskustelu

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Perusosa 3 op: Kaikille yhteisiä luentoja 14 h, itsenäistä työskentelyä 67 h

Seminaariosa 2 op: Kontaktiopetusta tutkinto-ohjelmakohtaisissa pienryhmissä 10 h, itsenäistä työskentelyä 44 h

Kurssin työskentelyä varten opiskelijat muodostavat pieniä ryhmiä. Opiskelijaryhmien tehtävänä on kurssin kuluessa valmistaa kurssisuorituksena kasvatustieteiden filosofiaan ja eettisiin kysymyksiin liittyvä projekti, esimerkiksi jokin seuraavista:

- pamfletti, jossa vaaditaan tai arvostellaan jotakin kasvatukseen liittyvää ilmiötä kasvatustieteiden filosofian ja kasvatustieteiden etiikan käsitteiden avulla.
- lyhyt artikkeli, jossa tarkastellaan jotakin kasvatustieteiden filosofista tai eettistä kysymystä, tutkitaan jonkin historiallisesti merkittävän tai muuten kiinnostavan kasvatustieteen ajattelijan kehitelmiä tms.;
- elokuva, draamanpätkä, posterit, videoitu väittely, peli, musiikkikappale tms. tai tällaisen analyysi kasvatustieteiden filosofian käsittein.

Lopputuloksen on oltava siinä muodossa, että muut kurssin opiskelijat voivat tutustua siihen netissä (tekstiedosto, videotiedosto, peli tms.)

Kurssin kontaktiopetus järjestetään siten, että se tukee tämän projektin valmistamista. Kun opiskelijaryhmä on tallentanut projektinsa tuotoksen kurssin verkkoympäristöön, muut opiskelijat kommentoivat, kritisoivat ja kehittelevät sitä käytössä olevalla keskustelualustalla.

Kurssi voidaan sopimuksen mukaan suorittaa myös muilla tavoilla.

**Kohderyhmä:**

ITE, LO, Taika, Tekno, Vaka, Kako, AO, Avoin, AMOK

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopintoja.

**Oppimateriaali:**

Huhmarniemi, R., Skinnari, S., & Tähtinen, J. (toim.). (2001). Platonista transmodernismiin: Juonteita ihmisyyteen, ihmiseksi kasvamiseen, oppimiseen, kasvatukseen ja opetukseen. Suomen kasvatustieteellinen seura.

Noddings, N. (2011). Philosophy of education. 3rd edition. Westview Press.

Puolimatka, T. (1995) Kasvatus ja filosofia. (ensisijainen teos)

Atjonen, P. (2004) Pedagoginen etiikka koulukasvatuksen karttana ja kompassina.

Sopimuksen mukaan oppimateriaalina voidaan käyttää myös muita teoksia ja videoituja asiantuntiluentoja.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson osaamistavoitteiden toteutumista arvioidaan opiskelijan lopputuotoksen kautta.

Perusosa 3op ja Seminaariosa 2op.

Suoritus: Opiskelijan projektityönä toteuttama lopputuotos (ks. toteutus).

Hyväksytyssä kurssisuorituksessa opiskelija käyttää kasvatustieteen ja etiikan keskeisiä käsitteitä asianmukaisissa yhteyksissä. Hän osaa jäsentää kasvatustieteen tutkimuksen suuntauksia ja ajattelutapoja pääosin loogisesti ja osoittaa osaamisensa pohtimalla ja perustelemalla ajatuksensa kasvatustieteen ja kasvatuksen etiikan käsitteistöä ja lähteitä käyttäen.

Hylätyssä kurssisuorituksessa opiskelijan tuotos on keskeneräinen, hajanainen ja pintapuolinen, asiat esitetään irrallaan toisistaan tai se ei osoita omaa pohdintaa eikä perehtyneisyyttä opintojakson ydinteemoihin.

Lähdemateriaalia ei ole hyödynnetty riittävän syvästi ja viittaukset ovat puutteellisia.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Peltonen, Eetu Pikkarainen

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson seminaariosa sisältää työelämäyhteistyötä.

## 410087P: Kasvatuksen yhteiskunnalliskulttuuriset kontekstit, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vesa Puuronen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay410087P Kasvatuksen yhteiskunnalliskulttuuriset kontekstit (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- käyttää yhteiskuntatieteellisen kasvatustutkimuksen keskeisiä käsitteitä ja analysoida niihin liittyviä peruskysymyksiä kasvun ja kasvatuksen eri konteksteissa
- soveltaa kasvatuksen ja koulutuksen sosiaalisia, monikulttuurisia ja oikeudellisia kysymyksiä arkielämän eri tilanteissa
- kuvata suomalaisen koulutusjärjestelmän ja koulutuspolitiikan historiallisia, yhteiskuntapoliittisia ja ammatillisia lähtökohtia

**Sisältö:**

Sisältö

- Yhteiskuntatieteellisen kasvatustutkimuksen perusteet
- Kontekstin I. kulttuurin, yhteiskunnan ja ympäristön kasvulle ja kasvatukselle asettamat mahdollisuudet ja rajoitteet
- Kasvatuksen sosiaaliset, monikulttuuriset ja oikeudelliset kysymykset
- Kasvatusjärjestelmät osana yhteiskunnan historiallista kehitystä
- Koulutuspolitiikka osana yhteiskuntapolitiikkaa

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus / monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Perusosa 3 op: Kaikille yhteisiä luentoja 14 h, itsenäistä työskentelyä 67 h

Kaikille yhteinen perusosa koostuu etukäteismateriaalin opiskelusta ja asiantuntijaluennoista (mahdollisesti vierailuvia luennoitsijoita), sekä oppimistehtävän suorittamisesta. Perusosaan kuuluu myös osaamistavoitteiden omaksumista mittaava suoritus (esim. tentti tai essee).

Seminaariosa 2 op: Kontaktiopetusta tutkinto-ohjelmakohtaisissa pienryhmissä 10 h, itsenäistä työskentelyä 44 h

Seminaariosa voidaan toteuttaa esimerkiksi kokoamalla perusosan sisältöjä ja opiskelijan kokemusmaailman ilmiöitä yhdistelevä portfolio.

**Kohderyhmä:**

Kasvatustieteiden tiedekunnan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa kasvatustieteen perusopintoja (25 op)

**Oppimateriaali:**

- Antikainen, A., Rinne, R. & Koski, L. (2000–). Kasvatussosiologia. Jyväskylä: PS-kustannus. (myös [Ellibs](#))
- Aittola, T. (toim.). (2012). Kasvatussosiologian suunnannäyttäjät. Helsinki: Gaudeamus. (myös [Ellibs](#)) [TAI Aittola, T. (toim.). (1999). Kasvatussosiologian teoreetikoita: Uudesta kasvatussosiologiasta oppimisen kriittiseen tarkasteluun. Helsinki: Gaudeamus.]

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Perusosa 3 op.

Suoritus: Oppimistehtävä sekä tentti tai essee opintojakson materiaalin ja luentojen pohjalta.

Seminaariosa 2 op.

Suoritus: Pienryhmätyöskentelyssä portfolio.

Alla olevia arviointikriteereitä painotetaan kurssin eri suoritustavoissa seuraavasti:

- oppimistehtävän arvioinnissa korostuu ensimmäinen osaamistavoite (Perusosa)
- tentin tai esseen arvioinnissa korostuvat kaikki kolme osaamistavoitetta (Perusosa)
- portfolion arvioinnissa korostuu kolmas osaamistavoite (Seminaariosa)

Hyväksytyssä suorituksessa opiskelijan osoittama yhteiskuntatieteellisen kasvatustutkimuksen keskeisten käsitteiden käyttö, ja kasvun ja kasvatuksen eri konteksteihin sijoittuvien peruskysymysten analyttinen tarkastelu on selkeästi jäsentynyt ja asioita pyritään suhteuttamaan toisiinsa. Kasvatuksen ja koulutuksen sosiaalisten, monikulttuuristen ja oikeudellisten kysymysten arkielämän eri tilanteisiin soveltava tarkastelu on pohtivaa ja asioiden välisiä yhteyksiä nostetaan ainakin jonkin verran esille. Lisäksi suomalaisen koulutusjärjestelmän ja koulutuspolitiikan historiallisten, yhteiskuntapoliittisten ja ammatillisten lähtökohtien kuvaus on selkeää ja asianmukaista. Kaikissa kurssin perus- ja seminaariosan suorituksissa opiskelijan tekemien tarkastelujen punaisen langan tulee olla näkyvissä ja lähteiden käytön tulee olla pääasiassa hyvää.

Hylätyssä kurssisuorituksessa opiskelijan tuotos on keskeneräinen, hajanainen ja pintapuolinen, asiat esitetään irrallaan toisistaan tai se ei osoita omaa pohdintaa eikä perehtyneisyyttä opintojakson ydinteemoihin.

Lähdemateriaalia ei ole hyödynnetty riittävän syvällisesti ja viittaukset ovat puutteellisia.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Vesa Puuronen (Veli-Matti Ulvinen)

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson seminaariosa sisältää työelämäyhteistyötä.

**050124A: Syventävä harjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. vuosi, 1. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- suunnitella itsenäisesti työskentelyä oppilaiden ja opiskelijoiden kanssa
- soveltaa tietojaan arvioinnista ja suunnitella sekä toteuttaa opintosuoritusten arviointia
- soveltaa käytäntöön aiemmin oppimiaan tietoja ja taitoja
- soveltaa kasvatuksen ja koulutuksen sosiaalisia, monikulttuurisia ja oikeudellisia kysymyksiä arkielämän eri tilanteissa
- keskustella opettajan vastuun merkityksestä ja ottaa itsenäistä vastuuta opettajan työstä
- selittää koulun ja kodin välisen yhteistyön merkityksen.

**Sisältö:**

Opintojakson kuuluu

- omien harjoittelutavoitteiden tarkentamista
- oppituntien tavoitteellista suunnittelua, toteutusta ja arviointia opetussuunnitelmien pohjalta siten, että huomioidaan myös oppijoiden itseohjautuvuus
- opetuksen havainnointia ja analysointia
- perusasteen kolmiportaiseen tukeen perehtymistä
- tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämistä opetuksessa
- kodin ja koulun väliseen yhteistyöhön tutustumista
- oman oppiaineen erityispiirteitä.

**Järjestämistapa:**

Ohjattu opetusharjoittelu Oulun normaalikoulun perusasteella 7–9 ja lukiossa

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

5 opintopistettä = 135 h (á 45 min), josta läsnäolo-opetusta 50 h (á 45 min) ja itsenäistä työskentelyä on 85 h (á 45 min).

Läsnäolo-opetus:

- pidettäviä tunteja 7–9 (á 75 min)
- seurattavia tunteja vähintään 18 (á 75 min)
- yksilö- ja ryhmäohjausta 3–3,5 tuntia/viikko (á 75 min)
- samanaikaisopettajana toimiminen omassa ohjausryhmässä
- osallistuminen harjoittelujakson infoon ja jaksoon kuuluviin luentoihin

**Kohderyhmä:**

Aineenopettajakoulutuksen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ainedidaktiikka

Perusharjoittelu

Kasvatus tieteellisen tutkimuksen kohteena

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa aineenopettajakoulutuksen pedagogisia opintoja

**Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson alussa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

**Hyväksytty**

Opintojakson hyväksytty suoritus edellyttää annetun ohjelman noudattamista hyviä tietoja vastaavasti ja läsnäoloa infoissa, luennoilla, ohjauksissa ja erikseen ilmoitetuissa tapahtumissa. Opintojakso edellyttää hyvää opettavien aineiden aineenhallintaa. Arviointikriteereistä painottuvat sitoutuminen, vuorovaikutus sekä tavoitteellisuus ja arviointi.

**Hylätty**

Opintojakson suoritus on puutteellinen tai ei osoita opintojakson osaamistavoitteiden mukaista osaamista.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Katja Leinonen ja Emilia Manninen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**050123A: Tutkiva ainedidaktiikka, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. vuoden syksy, 1. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa

- kuvata kasvatustieteellisen tutkimuksen lähtökohtia sekä selittää kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen perusteita.
- käyttää oman aineensa didaktista tutkimusta hyväksi ja laatia ainedidaktisen tutkielman.
- valita tutkimukselleen relevantin tutkimusmenetelmän ja analysoida tutkimusaineiston.
- arvioida ainedidaktisen tutkimustyön merkitystä oman aineensa opetuksessa ja rakentaa tutkivan opettajan ajattelua.
- soveltaa ainedidaktisessa tutkimuksessa saamaansa tietoa ohjatussa opetusharjoittelussa

**Sisältö:**

Ainedidaktisen tutkimuksen suunnittelu, toteuttaminen ja raportointi. Tutkimus voi olla

- opetuskokeilu
- opetussuunnitelmatutkimusta
- aineen sisältöjen osaamisen tutkimusta
- oppimateriaalin tutkimusta
- oppimisympäristöjen ja uusien teknologioiden opetuskäytön tutkimusta
- asenteiden tutkimusta
- aineeseen liittyvän harrastustoiminnan tutkimusta
- aineen arviointimenetelmien tutkimusta

Tutkimus voi kohdistua perusasteeseen, keski-asteeseen tai korkea-asteeseen. Tutkimuksen kohteena voi olla myös kolmas sektori.

Ohjatussa opetusharjoittelussa

- oppituntien ja opetuskokonaisuuksien suunnittelu ja toteutus ainedidaktisissa tutkimuksissa saamiensa tietoja hyödyntäen.
- tuntien seuraaminen ainedidaktisesta näkökulmasta

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, ohjattu opetusharjoittelu Oulun normaalikoulun perusasteella 7–9 ja lukiossa ja tiedekunta

**Toteutustavat:**

Luentoja 8 h, metodiharjoituksia ja seminaarityöskentelyä korkeintaan 42 h sekä itsenäistä työskentelyä 195 h, johon sisältyy seminaarityön kirjoittaminen, yhden opponoinnin valmistelemine ja muihin tutkielmiin perehtyminen

Ohjatussa opetusharjoittelussa: 1 opintopiste = 27 tuntia (á 45 min) = 16–17 tuntia (á 75 min)

- pidettäviä tunteja 2–3 (á 75 min)
- seurattavia tunteja 3 (á 75 min)



- itsenäistä työskentelyä

### **Kohderyhmä:**

Aineenopettajakoulutuksen opiskelijat

### **Esitietovaatimukset:**

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa aineenopettajan pedagogisia opintoja

### **Oppimateriaali:**

Oulun normaalikoulun opetussuunnitelmat sekä opintojakson alussa sovittava kirjallisuus

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen opetukseen, itsenäisten tehtävien tekeminen, tieteellisen tutkimuksen tekeminen ja opponointi. Aktiivinen ja sitoutunut osallistuminen ohjattuun opetusharjoitteluun ja siihen liittyviin toimintoihin. Hyväksytty

Opiskelijan suoritus osoittaa osaamistavoitteiden mukaista osaamista hyväksyttävällä tasolla. Hän käsittelee opintojakson teoria-ainesta riittävän analyttisesti sekä soveltaa sitä tarkoituksenmukaisesti.

Ohjatussa opetusharjoittelussa hyväksytty suoritus edellyttää annetun ohjelman noudattamista hyviä tietoja vastaavasti. Opintojakso edellyttää hyvää opettavien aineiden aineenhallintaa ja ainedidaktisen tiedon soveltamista. Arviointikriteereistä painottuvat sitoutuminen, vuorovaikutus, tavoitteellisuus ja arviointi sekä asiantuntemus.

### **Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

### **Vastuuhenkilö:**

Raimo Kaasila

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

## **050125A: Tutkiva opettajuus harjoittelussa, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kasvatustieteiden tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

### **Laajuus:**

5 op

### **Opetuskieli:**

Suomi

### **Ajoitus:**

4. vuosi, 2. periodi

### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa

- soveltaa kasvatustieteiden osaamista rakentavalla tavalla toimiessaan toisten kasvatustieteiden toimijoiden kanssa kasvatustieteiden filosofisten ja eettisten kysymysten yhteydessä
- soveltaa oppimista tietoja ja taitoja sekä kantaa itsenäisen vastuun opettajan työstä
- selittää moniammatillisen yhteistyön merkityksen opettajan työssä
- keskustella oppilas- ja opiskelijahuollon merkityksestä opettajan työssä
- analysoida ja soveltaa aiemmista opinnoista saamia tietoja ja taitoja itsenäiseen työskentelyyn oppilaiden ja opiskelijoiden kanssa
- summata arvioinnin merkitystä opettajan työssä ja soveltaa tätä tietoa arvioinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa

### **Sisältö:**

Opintojaksoon kuuluu

- omien harjoittelutavoitteiden syventämistä
- opetuksen ja opetuskokonaisuuden havainnointia ja analysointia
- laajan opetuskokonaisuuden itsenäinen, tavoitteellinen suunnittelu, toteutus ja arviointi opetussuunnitelmien pohjalta siten, että huomioidaan myös oppimisen itsesäätely
- itsenäisen vastuun ottaminen opettajan työstä
- opettajan työnkuvan syventäminen (oppilas- ja opiskelijahuoltoon perehtyminen, erilaisten oppijoiden ja tilanteiden kohtaaminen, perehtyminen eettisiin ja moraalisiin kysymyksiin sekä arvoihin, opettaja itsenäisenä, aktiivisena toimijana ja vaikuttajana, kodin ja koulun väliseen yhteistyöhön perehtyminen)

- oman oppiaineen erityispiirteitä

### **Järjestämistapa:**

Ohjattu opetusharjoittelu Oulun normaalikoulun perusasteella 7–9 ja lukiossa

### **Toteutustavat:**

5 opintopistettä = 135 h (á 45 min), josta läsnäolo-opetusta 50 h (á 45 min) ja itsenäistä työskentelyä on 85 h (á 45 min).

Läsnäolo-opetus:

- pidettäviä tunteja 9–10, johon voi sisältyä samanaikaisopetusta tai tukiovetustunteja (á 75 min)
- seurattavia tunteja vähintään 15 (á 75 min)
- yksilö- ja ryhmäohjausta 3–3,5 tuntia/viikko (á 75 min)
- samanaikaisopettajana toimiminen omassa ryhmässä
- osallistuminen harjoittelujakson infoon ja jaksoon kuuluviin luentoihin

### **Kohderyhmä:**

Aineenopettajakoulutuksen opiskelijat

### **Esitietovaatimukset:**

Ainedidaktiikka

Perusharjoittelu

Syventävä harjoittelu

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa aineenopettajakoulutuksen pedagogisia opintoja.

### **Oppimateriaali:**

Oulun normaalikoulun opetussuunnitelmat

Sovitaan opintojakson alussa

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytty

Opintojakson hyväksytty suoritus edellyttää annetun ohjelman noudattamista hyviä tietoja vastaavasti ja läsnäoloa infoissa, luennoilla, ohjauksissa ja erikseen ilmoitetuissa tapahtumissa. Opintojakso edellyttää hyvää opetettavien aineiden aineenhallintaa. Arviointikriteereistä painottuvat sitoutuminen, vuorovaikutus, tavoitteellisuus ja arviointi sekä asiantuntemus.

Hylätty

Opintojakson suoritus on puutteellinen tai ei osoita opintojakson osaamistavoitteiden mukaista osaamista.

### **Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

### **Vastuhenkilö:**

Katja Leinonen ja Emilia Manninen

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei