

# Opasraportti

## OMS - Geologia - 2014-15 (2014 - 2015)

### GEOTIETEIDEN KOULUTUS-OHJELMA

Geotieteet on yhteisnimitys tieteenaloille, jotka keskittyvät maapallon ja sen eri osien synnyn, kehityksen, koostumuksen ja rakenteen selvittämiseen sekä kallioperässä ja maaperässä olevien luonnonvarojen tutkimukseen ja etsintään.

Geotieteillä on ollut tärkeä merkitys modernin luonnontieteellisen maailmankuvan kehittäjänä ja edistäjänä. Toisaalta geotieteillä on tärkeä yhteiskunnallinen merkitys, sillä ilman tietoa kallioperästä ja maaperästä yhteiskunnan raaka-ainehuollon järjestäminen ja kestävä kehityksen turvaaminen on mahdotonta. Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena on ymmärtää maapallon muinaisia ja nykyisiä geologisia prosesseja sekä ihmiskunnan hyvinvointiin vaikuttavia geologisia tekijöitä. Nykyaikainen geologinen tutkimustyö edellyttää monipuolista koulutus- ja tutkimusyhteistyötä myös muiden luonnontieteiden ja tekniikan alojen suuntaan.

Geotieteissä päähuomio kiinnitetään erilaisiin prosesseihin, kuten magmatismiin, metamorfoosiin, deformaatioon, eroosioon ja sedimentaatioon sekä niiden tuloksina syntyneisiin geologisiin muodostumiin. Tavoitteena on selvittää maapallon eri osiin vaikuttaneiden fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten prosessien toimintaa ja tuotteita. Kallioperän ja maaperän syntyyn ja kehitykseen sekä pohjoisiin luonnonilmiöihin kohdistuva perustutkimus tarjoaa tieteellisen lähtökohdan uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen ja ympäristön tutkimukselle sekä muulle soveltavalle tutkimukselle. Ympäristötutkimussuuntaa on kehitetty viime vuosina perinteisten geotieteellisten sovellutusten, kuten luonnonvarojen etsinnän ja kartoitustehtävien ohella. Myös kiinnostus arktisten alueiden ympäristöön ja luonnonvaroihin on tällä hetkellä voimakkaassa kasvussa.

*Geotieteiden koulutusohjelman tavoitteena* on antaa opiskelijoille valmiudet työskennellä geotieteiden eri osa-alueiden asiantuntijoina erilaisissa julkisen ja yksityisen sektorin tehtävissä. Se ohjaa heidät ymmärtämään maapallolla vaikuttavien geologisten prosessien toimintaa ja geologisten muodostumien syntymekanismeja. Tavoitteena on oppia menneisyydestä, ymmärtää nykyisyyttä sekä niiden pohjalta ennustaa tulevaa. Opetus auttaa soveltamaan opittuja asioita maankamaran luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä hyödyntämisessä ja myös suojelussa. Yhä enemmän geologista tietoa tarvitaan ympäristögeologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa ja ympäristöongelmien ratkaisussa. Tutkimusala on monitieteinen, ja sen vuoksi hyödyllisiä sivuaineita ovat kemia, fysiikka, maantiede, biologia, matematiikka, tietojenkäsittelytieteet sekä prosessi-, vesi- ja ympäristötekniikka.

Koulutuksessa kenttä- ja laboratoriotyöskentely muodostaa teoreettisten opintojen ohella tärkeän osuuden. Koulutuksella saavutetaan useita yleisiä valmiuksia kuten kyky monipuoliseen viestintään ja ongelmanratkaisuun. Muita tieteenalalle ominaisia taitoja ovat: 1) ajan ja tilan huomioon ottavan, neliulotteisen hahmotuskyvyn omaksuminen maata muovaavissa prosesseissa, 2) valmius kentältä ja laboratoriosta saatujen tietojen integroimiseen sekä taito synteiesien ja mallinnuksen tekemiseen, 3) kyky monipuolisen ja kattavan tiedon hankkimiseen nykyisin vaikuttavista ympäristöprosesseista ja 4) kyky syvällisen käsityksen muodostamiseen geologisten raaka-ainevarojen hyödyntämis- ja suojelutarpeista. Kansainvälisyys on luonteva osa koulutusta ja tulevia työtehtäviä, sillä geologisten muodostumien rajat eivät noudata valtioiden eivätkä kielialueiden rajoja. Koulutus tarjoaa hyvät mahdollisuudet opiskelijalle siirtyä halutessaan jatkamaan opintojaan ulkomaisiin yliopistoihin tai toimia kansallisissa ja kansainvälisissä malminetsintäorganisaatioissa.

Oulun yliopistossa geotieteiden opetus ja tutkimus tapahtuvat Geotieteiden laitoksella kolmessa oppiaineessa, jotka ovat:

*Geologia ja mineralogia*

*Maaperägeologia*

*Geokemia*

**Opetuksen sisältö jakautuu koulutusohjelman puitteissa kolmelle oppiaineelle seuraavasti:**

**Geologiassa ja mineralogiassa** keskitytään mineraalien, kivilajien ja kallioperän tutkimukseen. *Mineralogiassa* kiinnostuksen kohteina ovat mineraalien koostumus, rakenne, esiintyminen, syntymekanismit ja hyötykäyttö. Mineralogia muodostaa siten perustan muille geologian alan opinnoille ja tutkimukselle. *Alueellinen geologia* käsittelee tutkittavan alueen geologisia yleispiirteitä ja kallioperän kehitystä. *Magmakivien petrologiaksi* sanotaan sitä tieteenalaa, joka käsittelee sulasta kiviaineksestä eli magmasta syntyvien kivilajien ominaisuuksia ja niiden syntyyn liittyviä tekijöitä. *Metamorfisten kivien petrologia* selvittää muutoksia, jotka tapahtuvat kivissä kiinteässä olomuodossa syvällä maankuoressa. *Rakenegeologiassa* tarkastellaan kallioperän mekaanista muovautumista, ns. deformaatiokäyttäytymistä ja sen tuloksena syntyneitä kolmiulotteisia rakennepiirteitä. *Sedimenttipetrologiassa* tarkastellaan sedimenttikivien esiintymistä ja syntyä. *Tektonikka* käsittelee maapalloa kokonaisuutena ja sen eri kehiä muokkaavia globaaleja, maapallon vaippaan ja koko kuoreen vaikuttavia prosesseja, joista esimerkkinä ovat vuorijonojen synty ja niihin liittyvät laaja-alaiset tapahtumat. *Malmigeologiassa* selvitetään malmien ominaisuuksia, luokittelua ja syntyprosesseja, ja siten se muodostaa pohjan myös malminetsintätyölle.

**Maaperägeologiassa** tarkastellaan pääasiassa maalajeista koostuvaa maankuoren pintaosaa, joka on suurimmalta osaltaan syntynyt maapallon kehityshistorian nuorimmalla geologisella kaudella, kvartaarikaudella. Tästä syystä alaa nimitetään yleisesti myös kvartaarigeologiaksi. Maaperägeologian osa-alueita ovat fysikaalinen geologia ja siinä erityisesti Suomen oloja silmällä pitäen glasiaaligeologia, historiallinen geologia ja paleontologia. *Fysikaalisen maaperägeologian* piiriin kuuluvat erityyppiset maalajit, niiden syntyvät ja ominaisuudet sekä niistä rakentuneet morfologiset muodostumat. Taloudellisesti se on tärkeä osa-alue, sillä sen tuottamaa tietoa käytetään mm. aluesuunnittelussa, malminetsinnässä, maa- ja metsätaloudellisissa tutkimuksissa, pohjavesivarojen selvityksissä, turvetutkimuksissa, maarakennusalan tehtävissä sekä erilaisia ympäristökysymyksiä ratkottaessa. *Historiallisen geologian* tavoitteena on selvittää geologisten tapahtumien aikajärjestys, muodostumien ikäsuhteet ja maapallon elämän ja ilmaston kehitys käyttäen geologisia, paleontologisia ja geokronologisia menetelmiä.

**Geokemiassa** tutkitaan alkuaineiden ja niiden isotooppien esiintymistä, käyttäytymistä ja kiertokulkua luonnossa. Tutkittaviin materiaaleihin kuuluvat maaperä ja kallioperä malmeineen ja mineraaleineen, maannos, luonnon vedet, biosfääri ja ilma. Geokemia on pilkkoutunut moniin osa-alueisiin ja geokemiallisia tutkimusmenetelmiä käytetään laajasti geologian muilla osa-alueilla ja myös muissa tieteissä. *Isootopigeokemiassa* analysoidaan radiogeenisten ja stabiilien isotooppien runsauksia ja niiden avulla tehdään ikämäärytyksiä ja päätelmiä kivien tai muiden tutkimuskohteiden syntymekanismeista ja syntyyn liittyvistä olosuhteista. *Ympäristögeokemiassa* pyritään erottamaan luonnon omien prosessien ja ihmisen toiminnasta aiheutuneet kemialliset muutokset ympäristössä. *Kosmogeokemiassa* tutkitaan maapallon ulkopuolisia materiaaleja, meteoritteja sekä kuiden ja planeettojen kiviä ja kaasukehiä. *Geokemiallisessa malminetsinnässä* hyödynnetään kallioperän ja maaperän geokemiallisia ominaisuuksia uusien malmiesiintymien löytämiseksi. Geokemian opetuksen tarkoituksena on paitsi tarjota mahdollisuus erikoistua geokemiaan, myös antaa opetusta, jolla tuetaan geotieteiden laitoksen eri suuntautumisvaihtoehtojen piirissä tapahtuvaa opiskelua ja tutkimusta.

Geotieteiden laitokselta valmistuneet henkilöt ovat sijoittuneet työtehtävissään mm. Geologian tutkimuskeskukseen, Suomen ympäristökeskukseen, yliopistoihin, ely-keskuksiin ja muihin julkishallinnon tehtäviin. Yksityisellä sektorilla merkittäviä työnantajia ovat koti- ja ulkomaiset malminetsintäorganisaatiot, kaivosteollisuus sekä rakennus- ja ympäristöalan konsulttitoimistot. Geologien päätehtäviä näissä organisaatioissa ovat kallioperän ja maaperän tutkiminen ja kartoitus, malminetsintä ja malmigeologiset tutkimukset, maa-aines- ja turvevarojen tutkimus ja inventointi, pohjavesiselvitykset ja -tutkimukset sekä erilaiset ympäristötutkimuksen ja ympäristöhallinnon tehtävät.

## Pääaineet, tutkintojen yleisrakenteet ja suuntautumisvaihtoehdot

Geotieteiden koulutusohjelmassa on mahdollista suorittaa 180 op laajuinen alempi korkeakoulututkinto eli luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) geologiassa. Tämän jälkeen opiskelijalla on mahdollisuus jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon eli filosofian maisterin tutkintoon (FM), joka voidaan suorittaa kahdessa eri pääaineessa: geologiassa ja mineralogiassa tai maaperägeologiassa. Se sisältää LuK-tutkinnon opintojen lisäksi yhteensä 120 op opinto-ohjelman mukaisia aineopintoja ja syventäviä opintoja. Valitun pääaineen syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 60 op verran. Niihin sisältyy 35 op laajuinen pro gradu -tutkielma. Jatkotutkintoina geotieteissä voidaan suorittaa filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnot.

Ylemmän korkeakoulututkinnon voi suorittaa neljän eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen taloudelliseen geologiaan
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen vuorialaan
- Filosofian maisterin tutkinto maaperägeologiassa (pääaineena maaperägeologia)
- Filosofian maisterin tutkinto geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena joko maaperägeologia tai geologia ja mineralogia)

Opiskelija voi valita vapaasti haluamansa suuntautumisvaihtoehdon. Valinta suositellaan tehtäväksi toisen tai viimeistään kolmannen opiskeluvuoden aikana. Valinta ei ole sitova, vaan suuntautumisvaihtoehtoa voi siltaopintojen kautta vaihtaa koulutusohjelman sisällä vielä opintojen myöhemmissäkin vaiheissa.

Lisäksi Geotieteiden laitos tarjoaa kansainvälisille opiskelijoille suunnatun erillisen maisteriohjelman Master's Degree Programme in Economic Geology, jossa pääaineena on geologia ja mineralogia ja jonka kurssit ovat yhteisiä muiden geologiaa ja mineralogian pääaineenaan lukevien maisterivaiheen opiskelijoiden kanssa. Kaikki nämä kurssit luennoidaan englanniksi.

Geologian ja mineralogian maisterivaiheen opetuksen painopiste on kursseissa, jotka johtavat erikoistumiseen **taloudellisen geologian** alalle. Tavoitteena on tarjota riittävät tiedot ja taidot, jotta ylemmän korkeakoulututkinnon suoritettuaan henkilö olisi valmis suoriutumaan monipuolista kallioperän ja sen raaka-aineiden tuntemusta edellyttävistä tehtävistä. Etenkin koulutuksella on tarkoitus vastata malminetsinnän ja kaivosteollisuuden kasvavaan asiantuntijatarpeeseen. Opetuksessa on tärkeä rooli erilaisten metallisten malmien esiintymisen, ominaisuuksien ja syntyprosessien kuvaamisessa. Sen lisäksi perehdytään mm. Suomen kallioperän kehitykseen, isotooppigeokemiaan, sovellettuun geofysiikkaan, geometallurgiaan, GIS-sovellutuksiin ja kaivosten ympäristökysymyksiin.

Opetus **vuorialan** erikoistumislinjalla tapahtuu yhteistyössä teknillisen tiedekunnan *prosessi- ja ympäristötekniikan osaston* kanssa. Opiskelijalla on mahdollisuus sisällyttää kurssivalikoimaansa myös Luulajan teknillisen yliopiston kansainväliseen opetustarjontaan kuuluvia valinnaisia kursseja. Vuorialan erikoistumisalan koulutus keskittyy kaivostoiminnan täyteen elinkaareen liittyvien prosessien ja toimintojen ymmärtämiseen ja hallintaan. Keskeisiä aihealueita ovat malminetsintä, malmi- ja kaivosgeologia, rikastustekniikka, kaivostekniikka, kaivannaisteollisuuteen liittyvä ympäristötekniikka, teollisuustalous sekä ympäristö- ja kaivoslainsäädäntö. Erikoistumisen tarkoituksena on hankkia tietoja ja taitoja, jotka auttavat geologeja toimimaan hyvässä yhteistyössä kaivosalan insinöörien kanssa kaivostoiminnan eri vaiheissa.

**Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon** opetuksessa ja tutkimuksessa ovat keskeisellä sijalla niin Suomen kuin lähialueidenkin maaperän ominaisuudet, syntymekanismit ja historia. Perustiedon sovelluskenttä on laaja vaihdellen globaalista ilmastomuutostutkimuksesta malminetsintään. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon suorittaneella henkilöllä on valmiudet suoritua erilaisista kaivannaisteollisuuteen ja ympäristöön liittyvistä suunnittelu- ja asiantuntija-tehtävistä, jotka liittyvät mm. malminetsintään, maa-ainesten ja pohjavesivarojen inventointiin, hankintaan ja suojeluun, seutu- ja aluesuunnitteluun, turvevarojen arviointiin, suojeluun ja hyödyntämiseen, pohjarakennustehtäviin ja paleo-limnologisiin selvityksiin. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdo tarjoaa hyvät lähtökohdat ymmärtää luonnon fysikaalisia prosesseja ja soveltaa maaperägeologista tietoa käytännön tarpeisiin.

**Geoympäristön** suuntautumisvaihtoehdossa pääaine voi olla joko geologia ja mineralogia tai maaperägeologia. Suuntautumisvaihtoehdon opetus tapahtuu yhteistyössä teknillisen tiedekunnan *prosessi- ja ympäristötekniikan osaston* kanssa. Opetusohjelma antaa käytännön ympäristötoimenpiteiden hallintaan kohdistuvaa asiantuntijakoulutusta. Keskeisellä sijalla ovat geoympäristön materiaalit ja uusiutuotteet, geomekaaniset prosessit, ympäristövahinkojen riskiarvioinnit, suojaus- ja kunnostustekniikat ja pohjavesitekniikka. Geologian kurssien ohella suuntautumisvaihtoehdon valinneet opiskelijat suorittavat geo- ja vesitekniikan sekä matematiikan kursseja.

**Huom.** Oulun yliopiston hallitus on joulukuussa 2013 tehnyt päätöksen uuden kaivannaisalan tiedekunnan (Oulu Mining School) perustamisesta. Geotieteiden opetus siirtyy syksyllä 2014 tähän uuteen tiedekuntaan yhdessä kaivos- ja rikastustekniikan opetuksen kanssa, jonka jälkeen opiskelijoilla on mahdollisuus saada laaja-alainen kaivannaisalan koulutus. Opetussuunnitelma ja suuntautumisvaihtoehdot tullaan uudistamaan vastaavasti.

## yleistä opinnoista

Geotieteiden opinnot koostuvat luennoista, ohjatuista ja omatoimisista harjoitustöistä sekä maastokursseista. Laitoksen amanuenssi opastaa opintoihin liittyvissä yleisissä kysymyksissä ja henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) tekemisessä. Opintoneuvojat avustavat oppiainekohtaisissa erityiskysymyksissä. Geokemiaan liittyvissä kysymyksissä opintoneujana toimii Eero Hanski, geologiaan ja mineralogiaan liittyvissä kysymyksissä Aulis Kärki ja maaperägeologian kysymyksissä Tiina Eskola.

Opiskelu koostuu kandidaattivaiheen perusopinnoista (kurssikoodeissa viimeinen kirjain P) ja aineopinnoista (A) ja maisterivaiheen syventävistä opinnoista (S) ja niihin kuuluu myös orientoivia opintoja (Y) ja kieliopintoja. Opiskelu aloitetaan geotieteiden perusopinnoilla, jotka suoritetaan ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Ensimmäisen lukuvuoden lopulla on mahdollista suorittaa myös ensimmäiset aineopintoihin kuuluvat pakolliset kurssit. Kandidaatin tutkintoon sisältyvät sivuaineiden pakolliset perusopinnot on syytä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja kemian opintoihin on syytä ryhtyä jo ensimmäisen opintovuoden syyslukukaudella. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman avulla on mahdollista poiketa hyväksytyistä tutkintorakenteista.

Kaikki geotieteiden opiskelijat suorittavat yhteisen luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon geologiassa, mutta he voivat jo valmistautua maisterivaiheen erikoistumislinjan valintaan ottamalla geologian ja mineralogian tai maaperägeologian sivuaineeksi kandidaatin tutkintoonsa. Hyvän perustan tulevien työtehtävien hallintaan muodostavat geotieteiden opintojen ohessa hankitut valmiudet muissa sivuaineissa, eritoten kemiassa, tietojenkäsittelytieteissä, geofysiikassa, fysiikassa, matematiikassa ja teknillisissä oppiaineissa.

## Luonnontieteiden kandidaatin (LuK) TUTKINTO GEOLOGIASSA, 180 op

Geotieteiden alempi korkeakoulututkinto eli luonnontieteiden kandidaatin tutkinto geologiassa (LuK) suoritetaan normaalisti kolmessa vuodessa ja koostuu seuraavista osakokonaisuuksista:

- Yleisopinnot, 9 op
- Geotieteiden perusopinnot, 28 op
- Geotieteiden pakolliset aineopinnot, 52 op

sisältäen kandidaatin tutkielman ja kypsyysnäytteen (9 op)

- Geotieteiden valinnaiset aineopinnot
- Pakolliset sivuaineopinnot
- Valinnaiset sivuaineopinnot

#### YLEISOPINNOT 9 op

770001Y Orientoivat opinnot, 2 op	1.sl
030005Y Tiedonhankintakurssi, 1 op	3.kl

Kieliopinnot, 6 op:

902002Y Englannin kieli I, 2 op	1. kl
902004Y Englannin kieli II, 2 op	2. kl
901004Y Ruotsin kieli, 2 op	3. sl

#### GEOTIETEIDEN perusopinnot 28 op

##### *Mineralogia :*

771102P Mineralogian peruskurssi, 6 op	1.sl
--	------

##### *Geologiset prosessit :*

771111P Endogeeniset prosessit, 6 op	1.sl
--------------------------------------	------

771112P Eksogeeniset prosessit, 4 op	1.sl
--------------------------------------	------

##### *Suomen geologia:*

771106P Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op	1.kl
--	------

771107P Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan, 2 op	1.kl
--	------

771108P Johdatus malmigeologiaan, 2 op	1.kl
--	------

772102P Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op	1.kl
--	------

773103P Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op	1.kl
---	------

#### GEOTIETEIDEN PAKOLLISET AINEOPINNOT 52 op

771302A Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä, 5 op

- 772339A Optinen mineralogia, 6 op
- 772316A Rakennegeologia, 5 op
- 773314A Ympäristögeologia, 3 op
- 773303A Glasiaaligeologian perusteet, 4 op
- 773317A Fysikaalinen sedimentologia, 5 op
- 774301A Geokemian peruskurssi, 6 op
- 772337A Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op, tai
- 773343A Maaperägeologian seminaari I, 5 op
- 771304A Harjoitustyö/työharjoittelu, 4 op
- 771303A Kandidaatin tutkielma + kypsyysnäyte, 9 op

### **GEOTIETEIDEN VALINNAISET AINEOPINNOT**

LuK-tutkinnon pakollisten aineopintojen lisäksi on kussakin oppiaineessa vapaasti valittavia kursseja. Geotieteiden aineopintokursseja valittaessa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että pääaineen laajuus tulee olla vähintään 60 op (perus- ja aineopinnot sisältäen LuK-tutkielman). Lisäksi aineopintojen tietyt kurssit edellytetään suoritetuiksi viimeistään vastaavan suuntautumisvaihtoehdon FM-tutkinnoissa.

**GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN VALINNAISET KURSSIT** (P = tulee olla suoritettuna geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

- 772334A Kallioperäkartoitus, 3 op (P)
- 772341A Magmakivien petrologia, 7 op (P)
- 772344A Sedimenttikivien petrologia, 5 op (P)
- 772345A Metamorfisten kivien petrologia, 6 op (P)
- 772357A Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op
- 772385A Ore geology, 5 op (P)
- 772335A Introduction to ore mineralogy, 5 op (P)
- 772310A Yleinen mineralogia, 5 op (P)
- 772320A Tektoniikka, 5 op
- 772338A Työharjoittelu II, 4 op

**MAAPERÄGEOLOGIAN VALINNAISET KURSSIT** (P = tulee olla suoritettuna maa-perägeologian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

- 773324A Maaperäkartoituskurssi, 5 op (P)

- 773306A Suomen maaperägeologia, 5 op (P)
- 773316A Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op (P)
- 773337A Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op (P)
- 773341A Biostratigrafia: piilevät, 5 op (P)
- 773322A Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op
- 773300A Kvartaaristratigrafia, 5 op (P)
- 773331A Hydrogeologia, 5 op
- 773345A Työharjoittelu II, 4 op

### **GEOKEMIAN KURSSIT**

- 774329A Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op
- 774304A Geokemian analytiikka, 5 op

### **PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT**

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon geologiassa tulee sisältyä yksi vähintään 25 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus, joka koostetaan joko geologian ja mineralogian tai maaperägeologian valinnaisista aineopinnoista.

### **Muita kaikille pakollisia opintoja LuK-tutkintoon ovat:**

#### ***Kemia:***

Vähintään 4 op; suositellaan kurssia 780109P Kemian perusteet, 4 op.

#### ***Geofysiikka:***

Vähintään 4 op; suositellaan 762302A Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6/8 op.

**Lisäksi myöhemmin geoympäristön tai vuorialan suuntautumisvaihtoehdon valinneilla tulee olla suoritettuna edellisten lisäksi:**

031010P Matematiikan peruskurssi I, 5 op (TTK)

### **VALINNAISET SIVUAINEOPINNOT**

Valitun pääaineen tueksi opiskelijat voivat valita sivuaineopinnoiksi tutkintorakenteeseensa parhaiten soveltuvia kursseja laitoksen tuottamista, muista oppiaineista ja luonnontieteellisen sekä muiden tiedekuntien oppiaineiden kursseista, joista suositeltavia ovat kemian, fysikaalisten tieteiden (geofysiikan), matematiikan, tietojenkäsittelytieteen, biologisten tieteiden ja maantieteen laitosten tarjoamat opinnot. Sivuinimerkintä määräytyy asianomaisen oppiaineen opetussuunnitelman mukaan.

Tutkintoon voi sisältyä yhdessä sivuaineessa perus- ja aineopinnot (vähintään 60 op) tai niitä vastaavat opinnot tai kahdessa sivuaineessa perusopinnot (2 x vähintään 25 op).

## **GEOYMPÄRISTÖN AINEOPINNOT**

Geoympäristöön erikoistuvat voivat valita seuraavista kursseista vähintään 15 op suuruisen sivuainekokonaisuuden.

- 031010P Matematiikan peruskurssi I, 5 op (TKK)
- 488102A Hydrologiset prosessit, 5 op (TTK)
- 773331A Hydrogeologia, 5 op
- 488012A Ympäristölainsäädäntö, 5 op (TTK)
- 774329A Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op
- 488104A Industrial and municipal waste management, 5 op (TTK)
- 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op (TTK)
- 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op (TTK)
- 488103A Environmental impact assessment, 4-8 op (TKK)

## **PROSESSI- ja YMPÄRISTÖ TEKNIKAN SIVUAINEKOKONAISUUS**

Vuorialalle erikoistuvat voivat valita seuraavista kursseista vähintään 15 op suuruisen sivuainekokonaisuuden.

- 031010P Matematiikan peruskurssi 1, 5 op (P)
- 488012A Ympäristölainsäädäntö, 5 op
- 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op
- 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op
- 488103A Environmental impact assessment, 4 op
- 477101A Partikkelitekniikka I, 3 op



## KANDIDAATIN TUTKIELMA 9 op

Kandidaatin tutkielman laatimiseen voidaan ryhtyä sen jälkeen, kun alempaan korkeakoulututkintoon kuuluvat opinnot ovat tulleet riittävässä laajuudessa suoritetuiksi. Pääsääntöisesti tämän tulisi tapahtua kolmannen opiskeluvuoden aikana. Tutkielma voi perustua kirjallisuuteen tai omaan kenttä- tai laboratoriotutkimukseen. Aiheesta ja muista yksityiskohdista sovitaan ennen työn aloittamista ohjaavan professorin tai lehtorin kanssa.

## KYPSYYSNÄYTE

Kandidaatin tutkielman laatimisen jälkeen opiskelija kirjoittaa tutkielman aihepiiristä kypsyysnäytteen, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja hyvää suomen tai ruotsin kielen taitoa.

## Filosofian maisterin (FM) tutkinto

(LuK + 120 op)

Ylempi korkeakoulututkinto eli filosofian maisterin tutkinto suoritetaan täydentämällä LuK-tutkintoa vähintään 120 op laajuisilla opinnoilla, ja niihin sisällytetään 35 opintopisteen laajuinen pro gradu -tutkielma. Sivuaineiden aineopinnot tulee valita siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin maisterivaiheessa valitun pääaineen ja suuntautumisvaihtoehdon opintoja. Tarjolla olevista kursseista opiskelija voi vapaasti valita tutkintoonsa parhaiten soveltuvat osasuoritukset.

Maisterin tutkinnon pääaineena on joko geologia ja mineralogia tai maa-perägeologia, ja tutkinto voidaan suorittaa neljän eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen taloudelliseen geologiaan
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen vuorialaan
- Filosofian maisterin tutkinto maaperägeologiassa (pääaineena maaperägeologia)
- Filosofian maisterin tutkinto geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena joko maaperägeologia tai geologia ja mineralogia)

Erikoistumisesta riippumatta valitun pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu -tutkielman. Kypsyysnäyte on suoritettava erikseen myös FM-tutkinnossa ja koostuu erilliselle lomakkeelle kirjoitetusta pro gradu -tutkielman tiivistelmästä.

Geologian ja mineralogian ollessa pääaineena FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian aineopinnoista on suoritettu seuraavat kurssit: Optinen mineralogia, Magmakivien petrologia, Yleinen mineralogia, Sedimenttikivien petrologia, Metamorfisten kivien petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia ja Malmimineralogian perusteet. Syventävät opinnot geologiassa ja mineralogiassa johtavat erikoistumiseen taloudellisessa geologiassa.

Vuorialalle erikoistuvan FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu edellä mainitut kurssit, vuorialan ainetason opintoja (ks. yllä) on koossa 15 op, geologian ja mineralogian syventäviä opintoja on yhteensä 60 op (sisältäen pro gradu –tutkielman) ja hyväksytyt pro gradu -tutkielma keskittyy johonkin geologian ja mineralogian tai vuorialan aihealueeseen. Lisäksi opiskelijan tulee suorittaa vähintään 30 opintopisteen laajuinen kokonaisuus vuorialan syventävistä opinnoista, jotka on lueteltu alempana.

Maaperägeologian ollessa pääaineena FM-tutkinto edellyttää, että valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat maaperägeologian kurssit: Biostratigrafia: piilevät, Biostratigrafia: siitepölyt, Fysikaalinen sedimentologia, Glasiaaligeologian perusteet, Kvartaaristatigrafia ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä syventävistä opinnoista Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta. Maaperägeologian syventäviä opintoja tulee olla vähintään 60 op sisältäen pro gradu –tutkielman. Pro gradu -tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

Geoympäristön suuntautumisvaihtoehtojen mukainen FM-tutkinto voidaan suorittaa niin, että geoympäristön ainetason opinnoista (ks. yllä) on suoritettu vähintään 15 op., geoympäristön syventävien opintojen laajuus on vähintään 20 op (lueteltu alla) ja pääaineen (maaperägeologia tai geologia ja mineralogia) syventävien opintojen laajuus on vähintään 60 op sisältäen pro gradu –tutkielman. Pro gradu -tutkielma on oltava geoympäristön suuntautuva.

## **GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

### ***Malmigeologia:***

- 772671S Magmatic ore deposits, 7 op
- 772672S Hydrothermal ore deposits, 7 op
- 772674S Sedimentary ore deposits, 7 op
- 772675S Geophysics in economic geology, 5 op
- 772682S Applied field techniques in economic geology, 5 op
- 772632S Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op
- 772687S Gold deposits, 5 op
- 772628S Layered intrusions and their ore deposits, 5 op
- 774637S Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op
- 772689S Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op
- 772621S Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op
- 772608S Mining geology, 3 op
- 772667S Seminar in ore geology 5 op
- 772694S Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 772640S Excursion, 5 op

-

### ***Rakennegeologia ja tektoniikka, kartoitus:***

- 772683S Structural geology for economic geologists, 7 op

772614S Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op

**Alueellinen geologia:**

772631S Archaean Geology, 5 op

772613S Bedrock geology of Finland, 5 op

**Muut syventävät opinnot:**

772658S Special issues in geology and mineralogy, 1-9 op

772684S GIS applications, 5 op

772615S Kirjallisuustutkielma, 5 op

773615S Studia Generalia -esitelmät, 2 op

772690S Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit

772666S Pro gradu -tutkielma, 35 op

**MAAPERÄGEOLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

Glasiaaligeologia ja malminetsintä:

773601S Glasiaaligeologia II, 5 op

773616S Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op (pakollinen)

773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I, 5 op

773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II, 5 op

Ympäristögeologia:

773621S Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op

773673S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op

Sedimentologia:

773612S Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3-6 op

773646S Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op

773648S Sedimenttirakenteet, 5 op

773647S Sedimentologia, 6 op

Muut syventävät opinnot:

773613S Kirjallisuusaine, 5 op

773607S Kirjallisuustutkielma, 5 op

773608S Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op

773619S Maaperägeologian seminaari II, 5 op

773615S Studia Generalia -esitelmät, 2 op

773679S Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit

773657S Pro gradu -tutkielma, 35 op

### **GEOKEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

774636S Kaivosympäristön geokemia, 5 op

774637S Isotope geochemistry for economic geologists, 5 op

### **GEOYMPÄRISTÖN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

#### **Geoympäristöön erikoistuvat valitsevat seuraavista vähintään 20 op:**

774636S Kaivosympäristön geokemia, 5 op

488115S Geomekaniikka, 5 op

488121S Yhdyskunnan geotekniikka, 5 op

477715S Environmental and social responsibility on mining, 5 op

488111S Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op

773673S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op

488205S Environmental load of process industry, 4 op

488103A Environmental impact assessment, 4 op

488110S Water and wastewater treatment, 5 op

### **VUORIALALLE ERIKOISTUVIEN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

-

**Vuorialalle erikoistuvat valitsevat seuraavista vähintään 30 op:**

- 477711S Louhinta- ja kaivostekniikka, 5 op
- 477703A Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op
- 477704A Rikastustekniikan perusta, 5 op
- 762302A Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 op
- 488110S Water and wastewater treatment, 5 op
- 488205S Environmental load of process industry, 4 op
- 477709S Financial and project valuation of mining project, 3 op
- 774636S Geochemistry of mining environment, 5 op
- 772694S Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 774304A Geokemian analytiikka, 5 op
- 773322A Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op
- 773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I, 5 op
- 773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II, 5 op
- 772608S Kaivosgeologian kurssi, 3 op
- 477715S Environmental and Social Responsibility in Mining, 5 op
- 477708S Mining project feasibility study, 4 op
- 477712S Rikastustekniikan ilmiöt, 5 op
- 477713S Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op
- 477721S Mineral processing, 7.5 op \*\* (Luulajassa)
- 477723S Mineral economy and risk evaluation, 7.5 op\*\* (Luulajassa)
- 477725S Mine automation, 7.5 op\*\* (Luulajassa)

Niiden FM-opiskelijoiden, jotka ovat suorittaneet LuK-tutkinnon vanhan tutkinto-asetuksen mukaisesti, on sisällytettävä maisterivaiheen opintoihin seminaari sekä työharjoittelu, mikäli niitä ei ole suoritettu osana LuK-tutkintoa.

**PRO GRADU -TUTKIELMA 35 op**

Pro gradu -tutkielma on opintojen loppuvaiheessa (5. vuosi) suoritettava itsenäinen opinnäytetyö, jonka yhteydessä opiskelija syventää tietyn aihepiirin osaamistaan ja kehittää valmiuksiaan tutkijana käyttäen hyväksi aiemmissa opinnoissaan hankkimiaan tietoja ja taitoja. Se perustuu omaan kenttä- ja/tai laboratorio-tutkimukseen ja monissa tapauksissa liittyy läheisesti opiskelijan kesä-harjoitteluun. Aiheesta ja työn muista yksityiskohdista sovitaan ennen työn aloittamista ohjaavan professorin tai lehtorin kanssa.

## **MUut opinnot** (Suositellaan kaikille pro gradu -tutkielman tekovaiheessa)

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op

## **JATKO-OPINNOT**

Saatuan filosofian maisterin tutkinnon valmiiksi opiskelijalla on mahdollisuus aloittaa opinnot filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkintoa varten. Edellytyksenä on, että maisterin tutkinto on suoritettu hyvin arvosanoin (vähintään 60 % maksimista, 3/5, sekä opinnoista että opinnäytetyöstä) ja lisensiaatin tutkintoon liittyvä jatko-opintosuunnitelma on hyväksytty geotieteiden laitoksen koulutusohjelma-toimikunnassa ja tohtorin tutkinnon jatko-opintosuunnitelma on hyväksytty Oulun yliopiston tohtorikoulussa (University of Oulu Graduate School, UniOGS). Jatko-opiskeluun liittyvää lisäinformaatiota löytyy UniOGS:n kotisivuilta (<http://www oulu.fi/tutkijakoulu/>).

Lisensiaatin tutkintoon vaaditaan lisensiaatin tutkielma (90 op) sekä vähintään 35 op syventävän tason ja ainetason opintoja, joissa on mukana lisensiaatinkuulustelu (9 op). Tohtorin tutkinnon vaatimukset ovat samat paitsi, että lisensiaatin tutkielman paikalla on väitöskirja. Opiskelija voi suorittaa tohtorin tutkinnon ilman edeltävää lisensiaatin tutkintoa, mikä on nykyään vallitseva käytäntö.

## **JATKO-OPINTOKURSSEJA**

771605J Opetustehtävät, 1-6 op

771606J Tieteelliset kokoukset, 1-7 op

771607J Tutkimusvierailu, 0.5-2 op

771608J Research Plan and Seminar, 1 op

## **Geologia sivuaineena**

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoiden on mahdollista suorittaa geologiasta 25, 60 tai 15 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus, joka koostuu pääasiassa geotieteiden perusopinnoista.

Sivuainemerkinnän voi saada myös geologiasta ja mineralogiasta, maa-perägeologiasta sekä geokemiasta suorittamalla oppiaineesta vähintään 15 opintopisteen laajuisen kokonaisuuden.

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

## Kuulustelut ja arvosanat

Jokaisen kurssin jälkeen järjestetään kurssin loppukuulustelu kahden viikon sisällä kurssin loppumisesta. Tämän jälkeen kurssia on mahdollista tenttiä vielä kaksi kertaa yleisinä tenttipäivinä (yhteensä kolme mahdollisuutta). Tenttiin ilmoittautuminen lasketaan tenttikerraksi. Yleisten tenttipäivien kuulustelutilaisuudet järjestetään kaikkien geotieteiden laitoksen oppiaineiden osalta samana päivänä kerran kuukaudessa perjantaisin klo 9 - 12 salissa GO101, ellei toisin ilmoiteta. **Kuulustelupäivät syyslukukaudella 2014 ovat 12.9., 10.10., 14.11., 12.12. ja kevätlukukaudella 2015 16.1., 13.2., 13.3., 10.4., ja 22.5.**

Kuulusteluihin on ilmoittauduttava WebOodissa, ja ilmoittautumisaika päättyy kuulustelupäivää edeltävänä maanantaina klo 12. Laitoksen kesätentit järjestetään keväällä erikseen ilmoitettavina aikoina, ja niihin ilmoittautuminen tapahtuu toukokuussa.

Opintosuoritusten arviointi tapahtuu viisiportaisella asteikolla seuraavasti: 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen. Eräiden kurssien arvostelussa on käytössä sanallinen arvostelu hylätty tai hyväksytty. Useista opintojaksoista koostuvien opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy opintojaksojen painotetuista keskiarvoista. Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu- tutkielma arvostellaan samoin asteikolla 1-5. Pääaineen opintojen loppuarvosanaa laskettaessa pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon.

## HENKILÖKUNTA

Dekaani: Professori Juha Pekka Lunkka, puh. 0294481434

Koulutusdekaani: Professori Eero Hanski, puh. 0294481461

Amanuessi: Seija Roman, FL, puh. 0294481442

### Opetushenkilökunta:

Eskola Tiina, tohtorikoulutettava, maaperägeologia, puh. 0294481436

Hanski Eero, FT, professori, geokemia, puh. 0294481461

Kärki Aulis, FT, yliopistonlehtori, geologia ja mineralogia, puh. 0294481443

Lunkka Juha Pekka, FT, professori, maaperägeologia, puh. 0294481434

Peuraniemi Vesa, FT, professori, maaperägeologia, puh. 0294481478

Tuisku Pekka, FT, lehtori, geologia ja mineralogia, puh. 0294481437

Weisenberger Tobias Björn, yliopistonlehtori, geologia ja mineralogia, puh. 0294481469

### Dosentit:

Ekdahl Eljas, FT (geologia ja mineralogia)

Gornostayev Stanislav, FT (geologia ja mineralogia)

Hirvas Heikki, FT (maaperägeologia)

Korkiakoski Esko, FT (geokemia)

Kärki Aulis, FT (geologia ja mineralogia)  
 Latypov Rais, FT (geologia ja mineralogia)  
 Lindborg Timo, FT (geologia ja mineralogia)  
 Maier, Wolfgang, Prof., PhD (professori, geologia ja mineralogia)  
 Makkonen Hannu, FT (geologia ja mineralogia)  
 Saarinen Timo, FT (maaperägeologia)  
 Sarala Pertti, FT (maaperägeologia)  
 Strand Kari, FT (geologia ja mineralogia)  
 Sutinen Raimo, FT (maaperägeologia)  
 Taipale Kaarlo, FT (geologia ja mineralogia)  
 Tuisku Pekka, FT (geologia ja mineralogia)  
 Vuollo Jouni, FT (geologia ja mineralogia)

## Tutkintorakenteet

### GEOLOGIAN LUK-TUTKINTO

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2014-15

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2014

### LUK, KAIKILLE PAKOLLISET YLEIS-, PERUS- JA AINEOPINNOT

Luk-tutkinto on yhteinen kaikille opiskelijoille ja se koostuu pakollisista geologian pääaineopinnoista (80 op). Pakolliset kurssit koostuvat perusopinnoista (28 op), pakollisista aineopintokursseista (43 op) ja kandidataatin tutkielmasta (9 op) ja siihen liittyvästä kypsyysnäytteestä. Opiskelijan on jo Luk-vaiheessa syytä valita mahdollisimman paljon tulevan pääaineensa opintoja.

#### PAKOLLISET YLEIS- JA SIVUAINEOPINNOT

902002Y: Englannin kieli 1, 2 op  
 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op  
 770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op  
 901004Y: Ruotsin kieli (LuTK), 2 - 3 op  
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

#### GEOTIETEIDEN PERUSOPINNOT

771112P: Eksogeeniset prosessit, 4 op  
 771111P: Endogeeniset prosessit, 6 op  
 771106P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op  
 771107P: Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan, 2 op  
 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op  
 772103P: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op



773103P: Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op

771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op

## GEOTIETEIDEN PAKOLLISET AINEOPINNOT

771302A: Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä, 5 op

773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op

774301A: Geokemian peruskurssi, 6 op

773303A: Glasiaaligeologian perusteet, 4 op

771304A: Harjoitustyö/Työharjoittelu, 4 - 5 op

771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op

770390A: Kypsyysnäyte, 0 op

772339A: Optinen mineralogia, 6 op

772316A: Rakennegeologia, 5 op

773314A: Ympäristögeologia, 3 op

## SIVUAINEOPINNOT (10 - 16 op)

Sivuaineeksi suositellaan laitoksen toista pääainetta, mutta se voi olla myös muu opintojasi tukeva sivuainekokonaisuus, (esim: geofysiikka, kemia, prosessitekniikka, matematiikka, ympäristönsuojelun perusteet jne.).

Valitse näistä tai hae kohtaan muu sivuaine yksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus.

Kun Sinulla on yksi 25 op:n sivuainekokonaisuus, voit suorittaa muita 15 op:n sivuainekokonaisuuksia, ns. "X:n opintoja".

Geoympäristöön erikoistuvat voivat valita geoympäristön kokonaisuudesta vähintään 15 op:n suuruisen kokonaisuuden. Kokonaisuutta ei kuitenkaan ole pakko suorittaa Luk-vaiheessa. Jos valitset tämän kokonaisuuden huomaa, että matematiikan peruskurssi 5 op on pakollinen viimeistään FM-vaiheessa.

Vuorialalle erikoistuvat voivat valita prosessi- ja ympäristötekniikan opinnoista vähintään 15 op:n suuruisen kokonaisuuden. Kokonaisuutta ei kuitenkaan ole pakko suorittaa Luk-vaiheessa. Jos valitset tämän kokonaisuuden huomaa, että matematiikan peruskurssi 5 op on pakollinen viimeistään FM-vaiheessa.

## MAAPERÄGEOLOGIAN SIVUAINEKOKONAISUUS (25 op)

A326104: Maaperägeologian sivuainekokonaisuus, 25 op

*Maaperägeologian sivuainekokonaisuus*

773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op

773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op

773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op

773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op

773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op

773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op

773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op

773331A: Hydrogeologia, 5 op

## GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN SIVUAINEKOKONAISUUS (25 op)

A325604: Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus, 25 op

*Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus*

772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op

772341A: Magmakivien petrologia, 7 op

*Pakollisuus*

772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op

772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op

772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op

772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op

772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op

772385A: Malmigeologia, 5 op

- 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op  
 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op  
 772320A: Tektoniikka, 5 op

### **MAAPERÄGEOLOGIAN OPINTOJA (15 op)**

- A326108: Maaperägeologian opintoja, 15 op  
*Maaperägeologian opintoja 15 op*  
 773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op  
 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op  
 773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op  
 773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op  
 773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op  
 773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
 773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op  
 773331A: Hydrogeologia, 5 op

### **GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN OPINTOJA (15 op)**

- A325608: Geologian ja mineralogian opintoja, 15 op  
*Geologian ja mineralogian opintoja 15 op*  
 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op  
 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op  
*Pakollisuus*  
 772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op  
 772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op  
 772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op  
 772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op  
 772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op  
 772385A: Malmigeologia, 5 op  
 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op  
 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op  
 772320A: Tektoniikka, 5 op

### **GEOKEMIAN OPINTOJA (10 op)**

- A323702: Geokemian opintoja, 15 - 100 op  
*Geokemian opintoja 10 op*  
 774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op  
 774304A: Geokemian analytiikka, 5 op

### **MUU SIVUAINE**

### **GEOYMPÄRISTÖN KURSSIT (väh. 15 op)**

- H327030: Geoympäristön kurssit, 15 - 100 op  
*Geoympäristön kurssit*  
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op  
 773331A: Hydrogeologia, 5 op  
 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op  
 774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op  
 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op  
 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op  
 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op  
 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op  
 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op

### **VUORIALAAN SISÄLTÄVÄT PROSESSI- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OPINNOT**

- H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op  
*Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot*  
 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op

- 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op  
 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op  
 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op  
 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op  
 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op

## **AINEOPINNOT PÄÄAINEEN MUKAAN**

### **PÄÄAINEENA GEOLOGIA JA MINERALOGIA**

- 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op  
 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op  
 772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op  
 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op  
*Pakollisuus*  
 772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op  
 772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op  
 772385A: Malmigeologia, 5 op  
 772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op  
 772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op  
 772320A: Tektoniikka, 5 op  
 772338A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op  
 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op

### **PÄÄAINEENA MAAPERÄGEOLOGIA**

- 773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op  
 773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op  
 773331A: Hydrogeologia, 5 op  
 773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op  
 773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op  
 773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
 773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op  
 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op  
 773345A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op

### **MUUT OPINNOT**

Muihin opintoihin voi sisällyttää irrallisia opintokohteita, jotka eivät sisälly pää- tai sivuaineopintoihin esim. kielet tai muut harrasteaineet.

## **FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (FM)**

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2014-15

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2014

### **FM-TUTKINTO PÄÄAINEENA GEOLOGIA JA MINERALOGIA, ERIKOISTUMINEN TALOUDELLISEEN GEOLOGIAAN (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 35 op:n Pro gradu-tutkielman sekä kypsyysnäytteen. Valitse tähän geologian ja mineralogian syventäviä opintoja väh. 60 op opintooppaasta. Hae muut opinnot siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin erikoistumisalaasi. Lisäksi edellytetään, että

geologian ja mineralogian aineopinnoista on suoritettu seuraavat kurssit: Optinen mineralogia, Magmakivien perologia, Yleinen mineralogia, Sedimenttikivien petrologia, Metamorfisten kivien petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia ja Malmimineralogian perusteet.

### Syventävät opinnot vähintään 60 op.

A325603: Geologian ja mineralogian syventävät opinnot, 60 - 85 op

#### *vapaavalintaiset*

- 772671S: Magmatic ore deposits, 7 op
- 772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op
- 772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op
- 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op
- 772682S: Applied Field Techniques in Economic Geology, 5 op
- 772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op
- 772687S: Gold deposits, 5 op
- 772631S: Archean geology, 5 op
- 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op
- 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op
- 772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op
- 772667S: Seminar in ore geology, 5 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 772608S: Mining geology, 3 op
- 772640S: Excursion, 5 op
- 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op
- 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op
- 772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op
- 772684S: GIS applications, 5 op
- 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op
- 772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op
- 772615S: Literature study, 5 op
- 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op

#### *pakollinen*

- 772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op
- 770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

### Valinnaiset opinnot

## FM-TUTKINTO PÄÄAINEENA GEOLOGIA JA MINERALOGIA, ERIKOISTUMINEN VUORIALAAN (vähintään 120 op)

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 35 op:n Pro gradu-tutkielman sekä kypsyysnäytteen. Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot (väh. 15 op) on suoritettava viimeistään tässä vaiheessa. Lisäksi opiskelijan tulee suorittaa vähintään 30 op:n laajuinen kokonaisuus vuorialan syventävistä opinnoista.

### Geologian ja mineralogian syventävät opinnot (väh. 60 op)

A325603: Geologian ja mineralogian syventävät opinnot, 60 - 85 op

#### *vapaavalintaiset*

- 772671S: Magmatic ore deposits, 7 op
- 772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op
- 772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op
- 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op
- 772682S: Applied Field Techniques in Economic Geology, 5 op
- 772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op
- 772687S: Gold deposits, 5 op
- 772631S: Archean geology, 5 op
- 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op
- 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op
- 772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op
- 772667S: Seminar in ore geology, 5 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op

- 772608S: Mining geology, 3 op  
 772640S: Excursion, 5 op  
 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op  
 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op  
 772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op  
 772684S: GIS applications, 5 op  
 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op  
 772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op  
 772615S: Literature study, 5 op  
 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op

*pakollinen*

- 772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op  
 770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

**Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot (väh. 15 op)**

- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op  
 H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op  
*Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot*  
 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op  
 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op  
 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op  
 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op  
 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op  
 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op

**Vuorialalalle erikoistuvien syventävät opinnot (väh. 30 op)**

- A325606: Vuorialan opinnot, 30 - 100 op  
*Vuorialalle erikoistuvien syventävät opinnot*  
 477703A: Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op  
 477704A: Rikastustekniikan perusta, 5 op  
 762302A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 - 8 op  
 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op  
 488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op  
 477725S: Kaivosautomaatio, 7,5 op  
 477709S: Financial and Project Valuation of Mining Project, 3 op  
 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op  
 774304A: Geokemian analytiikka, 5 op  
 773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
 773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op  
 773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op  
 772608S: Mining geology, 3 op  
 477711S: Louhinta- ja kaivostekniikka, 5 op  
 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op  
 477715S: Environmental and Social Responsibility in Mining, 5 op  
 477708S: Mining Project Feasibility Study, 4 op  
 477712S: Rikastustekniikan ilmiöt, 5 op  
 477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op  
 477721S: Rikastustekniikka, 7,5 op  
 477723S: Kaivostalous ja riskien hallinta, 7,5 op

**Muut opinnot**

**FM-TUTKINTO PÄÄAINEENA MAAPERÄGEOLOGIA (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 35 op:n Pro gradu-tutkielman sekä kypsyysnäytteen. Lisäksi valinnaisista aineopinnoista tulee olla suoritettu seuraavat kurssit: Biostratigrafia; piilevät, Biostratigrafia; siitepölyt, Fysikaalinen sedimentologia, Glasiaaligeologian perusteet, Kvartaaristatigrafia, Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta. Pro gradu-tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op

*vapaavalintaisuus*

- 773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op
- 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op
- 773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op
- 773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op
- 773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op
- 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op
- 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op
- 773647S: Sedimentologia, 6 op
- 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op
- 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op
- 773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op
- 773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op
- 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op
- 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op
- 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op

*pakollinen*

- 773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op
- 770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

## **FM-TUTKINTO SUUNTAUTUMINEN GEOYMPÄRISTÖÖN (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että geoympäristön perusopinnot on suoritettu vähintään 15 op, geoympäristön syventävien opintojen laajuus on vähintään 20 op ja lisäksi pro gradu -tutkielma on geoympäristöön suuntautuva. Pääaineen syventävien opintojen pistemäärä tulee olla vähintään 60 op sisältäen pro gradu-työn.

H327032: Geoympäristön syventävät opinnot, 20 - 100 op

*Geoympäristön syventävät opinnot*

- 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op
- 488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op
- 488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op
- 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op
- 488115S: Geomekaniikka, 5 op
- 477715S: Environmental and Social Responsibility in Mining, 5 op
- 488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op
- 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op
- 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op

A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op

*vapaavalintaisuus*

- 773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op
- 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op
- 773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op
- 773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op
- 773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op
- 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op
- 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op
- 773647S: Sedimentologia, 6 op
- 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op
- 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op
- 773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op
- 773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op
- 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op
- 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op
- 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op

*pakollinen*

- 773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op
- 770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

# Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

488132S: Cold Climate Engineering, 5 op  
 772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op  
 772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op  
 488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op  
 488108S: Groundwater Engineering, 5 op  
 477412S: Ilmiömallinnus prosessimetallurgiassa, 10 op  
 774629S: Kirjallisuustutkielma, 4 - 5 op  
 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op  
 477414S: Metallurgiset prosessit ja niiden mallinnus, 10 op  
 772689S: Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op

## Opintojaksoiden kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

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

**Asema:**

In the Faculty of Science, this course is mandatory for all degree programmes except Geography. Please consult the Faculty Study Guide to establish the language requirements for your own degree programme.

**Lähtötasovaatimus:**

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

**Laajuus:**

2 ECTS credits (total work load 54 hours including classroom meetings.)

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 1st year spring term

Chemistry: 1st year autumn term

Geology: 1st year spring term

Information Processing Science: 1st year spring term

Mathematical Sciences: 1st year spring term

Physical Sciences: 1st year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected

- to have acquired effective vocabulary learning techniques by being able to distinguish parts of words to infer meanings
- to understand and be able to construct basic grammatical structures used in formal written English
- to be able to utilize text structure and cohesion markers when reading academic texts

- to be able to apply effective reading techniques and have necessary skills to extract global and detailed information with considerable ease and speed from general texts related to Natural Sciences as well as texts /textbooks of their own field

**Sisältö:**

In this course, students improve their understanding of written academic English used in texts in Natural Sciences as well as expand their general and scientific vocabulary. Students become aware of their own role in learning and use a variety of different study methods in order to develop their own language learning strategies, which will enhance their academic English.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

Contact teaching (26 hours) and self-study 28 hours

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Physics, and Mathematics

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

In addition to this course, students are required to take 902004Y Scientific Communication.

**Oppimateriaali:**

Set books for substance studies; journal articles in print and on-line.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment takes into account active and regular participation in classroom sessions and successful completion of all homework tasks, vocabulary quizzes, and an end of course exam.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuhenkilö:**

Biology, Geology, Information Processing: Karen Niskanen

Chemistry, Physics, Mathematics: Patrick Nesbitt

**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 by the Faculty of Science.

**Retake examinations:** Two retake examinations are allowed on the dates set by the Extension School. See the dates and registration instructions at: <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/uusintakoe>

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B2/C1 on the CEFR scales

**Asema:**

This course is mandatory for all 2nd year students (except **geographers**) who will have English as their foreign language in their B.Sc. degree. This includes the students who were exempted from 'Reading for Academic Purposes' (902002Y). Please consult the faculty study guide to establish the language requirements on your own degree programme.

**Lähtötaaso vaatimus:**

Students taking this course must have had English as the A1 or A2 language at school or the equivalent English skills should have been acquired otherwise. The course 'Reading for Academic Purposes' (902002Y) is a pre-requisite, unless exempted.

**Laajuus:**

**The student workload is** 53 hrs work/ 2 ECTS credits.

**Opetuskieli:**



English

**Ajoitus:**

Biology: 2nd year autumn term

Chemistry: 2nd year spring term

Geology: 2nd year spring term

Information Processing Science : 2nd year autumn term

Mathematics: 2nd year spring term

Physics: 2nd year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected:

1. to have provided evidence of oral fluency in pair work communication and small group discussions.
2. to have developed effective language learning strategies through autonomous homework.
3. to have demonstrated the ability to prepare and present scientific subjects, using appropriate field-related vocabulary.
4. to have demonstrated lecture listening skills in field-related situations.

**Sisältö:**

Skills in listening, speaking, and giving presentations are practised in the course. Homework tasks include autonomous work to support the classroom learning and the task of preparing and presenting a scientific presentation.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

Contact teaching 28 hours, homework 28 hours

**Kohderyhmä:**

2nd year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Mathematics, Physics

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Also required: [902002Y Reading for Academic Purposes Englannin kieli 1](#)

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Pass / fail

**Vastuuhenkilö:**

Jolene Gear

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

**Alternative method of course completion:** An optional exemption test is offered twice per year. The student can only participate in the exemption exam once. See [exemption exam details and schedule](#).

## 770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä (syyskuu)

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa opiskeluun liittyvät käytännöt sekä opiskeluympäristönsä ja osaa etsiä neuvoa tarvittaessa.

**Sisältö:**

Prehdytetään opiskelija korkeakoulun opiskelijärjestelmään ja ympäristöön. Annetaan tietoa oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällöstä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

15-18 h ohjaustunteja

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian perusopintoja suorittavat opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Amanuenssi Seija Roman

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

## 901004Y: Ruotsin kieli (LuTK), 2 - 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901035Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK) 1.0 op

901034Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK) 1.0 op

ay901004Y Ruotsin kieli (LuTK) (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 ( Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso. Kielitaito vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa ( Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Lähtötasovaatimus:**

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. Katso kohta [Lähtötasovaatimus](#).

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

**Laajuus:**

biokemian ko. 3 op, muut ko:t 2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

Biokemian ko: 3. lukuvuoden kevätlukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Geotieteiden ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Kemian ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

Tietojenkäsittelytieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi (yksi ryhmä 1 lukukauden kevätlukukausi)

**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:**

2 op:n kurssilla 28 oppituntia lähiopetusta (1 x 90 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itseohjattu opiskelu, yhteensä 52 h/kurssi.

**Kohderyhmä:**

Luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat, biokemian opiskelijat sekä sähkö- ja tietotekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Maksullinen materiaali jaetaan kurssilla. Materiaali on alakohtaista, autenttista ja ajantasaista.

**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. Eri koulutusohjelmien ruotsinkurssien ajankohdat ja opetusryhmien määrät

**Vaihtoehtoiset suoritustavat:**

[Vaihtoehtoiset suoritustavat](#)

[Aiempien opintojen hyväksilukeminen](#)

[Ruotsin korvaaminen loppukokeella](#)

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](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi > arviointikriteerit.)

**Vastuuhenkilö:**

lehtori Rauno Varonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

**Ensimmäinen kokoontuminen:** Opetus alkaa lukujärjestykseen merkittynä ajankohtana.

## 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

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

**Opettajat:** Koivuniemi, Mirja-Liisa, Sassali, Jani Henrik

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, Biokemia 3. vsk syyslukukausi, Biologia 3. vsk syyslukukausi, Fysiikka ja matematiikka 3.vsk syyslukukausi, Geotieteet 3. vsk kevätlukukausi, Kemia 3. vsk syyslukukausi, Maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, Konetekniikka 3. vsk , Prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk kevätlukukausi , Sähkö- ja tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk, Tuotantotalous 3. vsk

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille teknillisen tiedekunnan, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä arkkitehtuurin tiedekunnan opiskelijoille. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian ja maantieteen opiskelijoille. Vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali <https://wiki oulu.fi/display/030005P>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 771112P: Eksogeeniset prosessit, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay771112P Eksogeeniset prosessit (AVOIN YO) 4.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**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, 6 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opintomoniste. Oheislukemistona: Monroe, J.S. & Wicander, R.: The Changing Earth. Exploring Geology and Evolution. Brooks/Cole, 2001. Sivut 113-147, 210-233, 301-483.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**771111P: Endogeeniset prosessit, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, Englanti

**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. 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 harj.

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on tarkoitettu johdannoiksi magmakivien ja metamorfisten kivien petrologian kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Martti Lehtinen, Pekka Nurminen ja Tapani Rämö: Suomen kallioperä - 3000 vuosimiljoonaa. Suomen geologinen Seura, Gummerus Jyväskylä 1998, ISBN 952-90-9260-1. Luvut 2-3. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H.: Understanding Earth. W.H. Freeman and Company, New York 2004, 4. painos, luvut 2,5,6,9 ja 11.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja kivilajien tunnistustentti.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**771106P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. kevätlukukausi

**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.

**Sisältö:**

Kronostratigrafian ja litostratigrafian käsitteistö, Suomen arkeinen ja proterotsoinen kallioperä sekä nuoremmat kallioperäyksiköt.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 10 h ja 30 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Endogeeniset prosessit (771111P), Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä vaihtoehtoisesti kirja Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T., 1998: Suomen Kallioperä, Suomen Geologinen Seura /Lehtinen et al. (toim.) 2005. Precambrian Geology of Finland. Elsevier, Amsterdam, 736 s. Kurssin sisältöä tukevin osin.

<http://www.geologinenseura.fi/suomenkalliopera/index.html>

"Oppimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 771107P: Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan, 2 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja määrittellä Suomen maaperän pääpiirteet sekä pääpiirteissään maapallon ja sen elämänmuotojen kehityksen.

**Sisältö:**

Suomen maaperän synty ja pääpiirteet. Katsaus historialliseen geologiaan. Historiallisessa geologiassa käydään läpi pääpiirteittäin maapallon elämänmuotojen kehitys eri geologisina aikakausina.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

10 h luentoja

**Kohderyhmä:**

1. vuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Monroe, J.S. & Wicander, R.: The Changing Earth. Exploring Geology and Evolution. Brooks/Cole, 2001. Sivut 514-537, 560-733.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tunnistaa ja arvioida malmiin liittyviä raaka-ainevaroja, kertoa niiden etsinnästä ja tunnistaa niihin liittyviä ympäristökysymyksiä.

**Sisältö:**

Opiskelija tuntee maankamaran raaka-ainevarojen merkityksen, raaka-aineiden tuoton ja käytön ympäristökysymyksiä, malmijaottelun ja syntyprosessien perusteet. Hänellä on näkemys eri metallien malmeista, muista mineraalisista ja raaka-ainelähteistä. Hänellä on perustietämys malminetsintämenetelmistä ja kaivoslainsäädännöstä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

14 h lu.

**Kohderyhmä:**

Geologian 1. vuoden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Endogeeniset prosessit (771111P), Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Oppimateriaali:**

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.

"Oppimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) "

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772103P: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, maastokurssilla vaihtoehtoisesti myös englanti.

**Ajoitus:**

1. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa havainnoida ja kuvata geologisten periaatteiden mukaisesti kallioperää, ja hän osaa tunnistaa kivilajien ja kallioperän keskeisimmät rakennepiirteet maasto-olosuhteissa.



**Sisältö:**

Kallioerän ja kivilajiyksiköiden tunnistaminen ja kuvaaminen maastossa. Karttamateriaalit (geologiset, geofysikaaliset ja topografiset kartat) ja geologin työvälineiden käyttö.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Maastoharjoitukset ja demonstraatiot, annetusta aiheesta laaditun esityksen pitäminen.

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 1. vuoden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso täydentää kurssia ” Johdatus Suomen kallioperägeologiaan (771106P)” tutustuttamalla opiskelijat maastossa Suomen kallioperän ”poikkileikkaukseen”.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirjan laatiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773103P: Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2006 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa kentällä tärkeimmät maalajityypit sekä osaa havainnoida jäätikön virtaussuuntia.

**Sisältö:**

Perehdytään tärkeimpiin maalajeihin, niiden tutkimus- ja määrittämenetelmiin sekä erityyppisiin maaperämuodostumiin. Opetellaan tekemään uurrehavaintoja, moreenin suuntauslaskuja sekä tutustutaan turvenäytteenottoon.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, 32 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pakolliset harjoitukset.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen oppimateriaali:**

Risto Piispanen ja Pekka Tuisku (<http://cc.oulu.fi/~petuisku/Mineralogia/MinPer.htm>, Mineralogian perusteet, 2005)

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa mineralogisen luokittelun perusteet. Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee kide tieteen alkeet, pystyy määrittämään kidejärjestelmät ja indeksoimaan kidepinnat, tuntee makroskooppisesti tärkeimmät mineraalit, hallitsee mineraalien tavallisimmat kidekemialliset ominaisuudet ja niihin vaikuttavat tekijät. Lisäksi opiskelijalla on yleiskuva mineraalien systemaattisesta luokittelusta ja mineraalien kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista, niiden vaihtelusta mineraalien ja mineraaliryhmien välillä, niihin vaikuttavista tekijöistä sekä mineraalien esiintymisestä ja käytöstä.

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja muiden aineiden opiskelijoille yleiseksi johdannoksi tieteenalaan, jota kutsutaan mineralogiksi. Mineralogia on itsenäinen tiede yhdessä kide tieteen kanssa, mutta usein sitä opetetaan nimenomaan geologian yhteydessä, koska mineraalit ovat olennainen osa geologien tutkimuskohdetta, maapalloa. Kurssilla tutustutaan kiteisiin ja kiteisen aineen ominaisuuksiin, mineraaleihin ja niiden yleisiin fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin. Systemaattisessa osassa käsitellään mineraalien ryhmittelyä ja sen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 16 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 1. vuosikurssi

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Risto Piispanen ja Pekka Tuisku (2005) Mineralogian perusteet.

<http://cc.oulu.fi/~petuisku/Mineralogia/MinPer.htm>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**771302A: Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hyödyntää paikkatietojärjestelmiä geologisessa työssä ja hallitsee niiden käyttötavat. Hän tunnistaa ja osaa käyttää ohjelmien tarjoamat mahdollisuudet geotieteellisten ongelmien ratkaisussa ja osaa käyttää ainakin yhtä 2D-paikkatieto-ohjelmaa.

**Sisältö:**

Perustiedot digitaalisista 2D- ja 3D- paikkatietojärjestelmistä ja mallintamisesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 8 h, demonstraatiot 20 h ja omatoimiset harjoitustehtävät 50 h.

**Kohderyhmä:**

Geologian aineopinnoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tokola, T., Soimasuo, J., Turkia, A., Talkkari, A., Store, R. & Kangas, A., (toim.) 1994: Paikkatieto ja paikkatietojärjestelmät. Silva Carelica 28. Joensuun Yliopisto. Blom, T., 1995: Paikkatietojärjestelmien perusteet. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen opetusmonisteita 37; Bonham- Carter, G. F., 1994: Geographical information systems for geoscientist. Modelling with GIS.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Näyttökoe

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää ja määrittellä sedimentologian perusterminologian ja keskeisimmät sedimentologiset käsitteet, sekä osaa selittää kuinka eri eroosio- ja kerrostumismekanismit toimivat.

**Sisältö:**

Luentokurssi antaa keskeiset tiedot eksogeenisistä prosesseista. Kurssilla perehdytään eri kulutus-, kuljetus ja kerrostumisprosessien fysikaaliseen taustaan ja eri prosesseissa syntyviin kerrostumiin ja muodostumiin. Kurssilla käsiteltäviä aihekokonaisuuksia ovat mm. rapautuminen, massaliikunnot, virtaava vesi ja pohjavesi, jäätiköt ja periglasiainen vyöhyke, tuulen toiminta, meret ja järvet sedimentaatioalueina sekä suot ja turvekerrostumat. Kurssi antaa valmiudet vastaaviin harjoituskursseihin ja syventäviin sedimentologian opintoihin. Se soveltuu myös hyvin sivuaineopinnoiksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on esitietovaatimuksena muille myöhemmille opintovaatimuksille.

**Oppimateriaali:**

Press, F. & Siever, R. 1998. Understanding Earth. W.H. Freeman and Company, s. 134-161, s. 264-455 ja luennoilla ilmoitettava opintomateriaali.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 774301A: Geokemian peruskurssi, 6 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1.-2. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määrittellä geokemian eri osa-alueet ja hänellä on yleiskuva siitä, kuinka alkuaineiden käyttäytymistä luonnossa säätelevät fysikokemialliset prosessit ja alkuaineiden elektronirakenteet ovat aikojen kuluessa saaneet aikaan maapallon erilaistumisen eri kehiin ja vaikuttavat alkuaineiden käyttäytymiseen kaikissa geologisissa prosesseissa. Hän osaa muuttaa geokemiallista analyysiaineistoa muodosta toiseen (esim. p-%:sta molekyyliosuuksiksi), plotata sitä erilaisille diagrammeille ja suorittaa yksinkertaisia laskuja koskien massatasapainoa ja mineraalien saostumis- ja liukenemisreaktioita.

**Sisältö:**

Geokemian osa-alueiden esittely, alkuaineiden ja isotooppien synty, meteoriittien merkitys geokemiallisessa tutkimuksessa, alkuaineiden elektronirakenne ja geokemiallinen luokittelu, maapallon eri kehien koostumus, geokemialliset erilaistumiset, geokemiallinen kiertokulku, energia ja tasapaino geologisissa systeemeissä, mineraalien saostuminen ja liukeneminen, johdanto isotooppigeokemiaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kemian perusteet (780109P) tai vastaava kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritettava ennen muita geokemian kursseja mielellään ensimmäisen vuoden keväällä.

**Oppimateriaali:**

Gill, Robin, Chemical Fundamentals of Geology, Chapman & Hall, London, 1996, 298 s. Lisäksi Mason, B. & Moore, C.B.: Principles of Geochemistry, 4th Student Edition, J. Wiley, New York, 1982, s. 187-209.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoria- ja laskutentti.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773303A: Glasiaaligeologian perusteet, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja määrittellä erilaiset jäätikkötyypit ja jäätikön aikaansaamat eroosiomuodot, sedimentit sekä morfologiset muodostumat.

**Sisältö:**

Katsaus glasiaalitutkimuksen historiaan ja kehitykseen. Jäätiköiden synty ja eri jäätikkötyypit. Jäätiköiden kuluttava ja kerrostava toiminta. Glasigeeniset, glasifluvialiset, glasilakustriset ja glasimariiniset sedimentit. Glasiaalimorfologiset muodostumatyyppit. Jäätiköitymiset eri geologisina kausina.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Oppimateriaali:**

Bennet, M.R. & Glasser, N.F. 1996. Glacial Geology, Ice sheet and Landforms. Wiley. 364 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihdossa.

## 771304A: Harjoitustyö/Työharjoittelu, 4 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuoden kesä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on kokemusta joistakin geologin työtehtävistä ja hän osaa arvioida oman asiantuntemuksen kehittymistä työharjoittelun aikana.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu joko kentällä tai laboratoriossa.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään.

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä.

**Kohderyhmä:**

Kaikki kandidaattivaiheen geologian opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen selostuksen.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Geologia ja mineralogia: E. Hanski, Maaperägeologia: N.N. prof.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Yksi työharjoittelu kuuluu pakollisena LuK-tutkintoon.

## 771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, Englanti

**Ajoitus:**

3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa etsiä ja käyttää johdonmukaisesti ja laajasti tieteellistä lähdekirjallisuutta tutkimuksessaan.

**Sisältö:**

LuK-tutkielma voi olla lähdekirjallisuuteen tai omakohtaiseen kenttä- tai laboratoriotyöhön perustuva pienimuotoinen tutkimustyö ja samalla opinnäyte, jossa opiskelijan tulee osoittaa perehtyneisyyttä tiettyyn geologiseen aihepiiriin.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä sekä henkilökohtaista ohjausta.

**Toteutustavat:**

Kirjallisuustutkimus tai pienimuotoinen oma tutkimusprojekti.

**Kohderyhmä:**

Kaikki ainetason geologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Noin kahden vuoden geologian opinnot.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

20-30 sivun mittainen kirjallinen tutkielma.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja lehtorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä ei.

## 770390A: Kypsyysnäyte, 0 op

**Voimassaolo:** 01.08.2008 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

3. syys- tai kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa yleistajuisen ja sujuvan kirjoituksen liittyen LuK-tutkielman aiheeseen.

**Sisältö:**

Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä LuK-tutkielman alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena geotieteiden LuK-tutkintoon.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään LuK-tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Pituus on enintään yksi konsepti.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772339A: Optinen mineralogia, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelijat pystyvät itsenäisesti erottamaan ja tunnistamaan mineraalit, tutkimaan niiden optiset ominaisuudet ja käyttämään tietoja mineraali- ja kivilajitutkimuksessa.

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille, jotta he voivat ymmärtää valon käyttäytymisen periaatteet erilaisissa aineissa ja soveltaa tätä tietoa kivilajeista, mineraaleista ja muusta kiinteästä materiaalista tehtyjen preparaattien eli ohuthieiden tutkimisessa polarisaatiomikroskoopilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 40 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Wm. Revell Phillips (1971) Mineral Optics, s. 1-170; Risto Piispanen (1981) Kideoptiikka, osa I, Isotrooppisten aineiden kideoptiikka; Risto Piispanen ja Pekka Tuisku (1996) Kideoptiikka, osa II, anisotrooppisten aineiden kideoptiikka; Käsikirjat: Alexander ja Horace Winchell (1967) Elements of Optical Mineralogy. Part II: Description of



Minerals. 6. painos; W. E. Tröger (1971) Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1, Bestimmungstabellen. 4. uudistettu painos; W. E. Tröger (1967) Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 2, Textband.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 772316A: Rakennegeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa analysoida ja kuvata kallioperän deformaatorakenteita ja tehdä analyysituloksen perusteella johtopäätöksiä deformaatiomekanismeista ja deformaatioprosessien luonteista.

**Sisältö:**

Rakennegeologian kehitys ja peruskäsitteistö, jännitys- ja muodonmuutosteoria, mikroskooppiset rakenne-elementit, murros- ja siirrosrakenteet, poimutus ja poimurakenteet sekä monivaiheinen deformaatio.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 85 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Geologian pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Haakon Fossen, 2010, Structural Geology, Cambridge University Press, 480 s

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 773314A: Ympäristögeologia, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay773314A Ympäristögeologia (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa ja osaa käyttää ympäristögeologian peruskäsitteet ja osaa arvioida geologisten prosessien ympäristövaikutukset.

**Sisältö:**

Käydään läpi ympäristögeologian peruskäsitteet, geologiset luonnonvarat ja niiden käyttö sekä käytön ympäristövaikutukset. Geologiset riskitekijät. Kaupungistumisen vaikutukset ympäristöön, maaperän ja vesien happamoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Oppimateriaali:**

Murck, B.W., Skinner, B.J. & Porter, S.C., 1996: Environmental Geology, John Wiley & Sons, 535 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## A326104: Maaperägeologian sivuainekokonaisuus, 25 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Maaperägeologian sivuainekokonaisuus*

**773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä ja käyttää maaperäkartoituksen perusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Maaperäkartoituskurssilla perehdytään maaperän kartoitukseen eri kenttätutkimus- ja ilmakuvatulkintamenetelmiä hyödyntäen. Kartoitusalueelta laaditaan maaperäkartta 1:20 000 mittakaavassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja ja harjoituksia maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopinnot lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A) ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet (773316A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa Suomen glasiaatio- ja deglasiaatiokehityksen sekä tunnistaa erityyppiset maaperämuodostumat.

**Sisältö:**

Suomen maankamaran prekvartaariset rapautumat. Suomen glasiaalimuodostumat ja niiden alueellinen jakautuminen. Suomen alueen deglasiaatiokehitys. Postglasiaaliset kerrostumat. Maankohoaminen. Itämeren vaiheet. Järvien kehitysvaiheet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Oppimateriaali:**

Koivisto, M. 2004: Jääkaudet, WSOY, Helsinki, 233 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

### 773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa nimetä ja toteuttaa keskeisimmät menetelmät, joilla tutkitaan maa-aineksen fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia.

**Sisältö:**

Kairausmenetelmät ja erityyppisten maalajien näytteenotto, maa-ainesten koostumus- ja rakenneominaisuudet, mekaaniset ominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h/ harjoitukset 60 h/ itsenäistä opiskelua 90 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Maaperägeologian kenttäkurssi (773103P), Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Rantamäki, Jääskeläinen & Tamminne: Geotekniikka, ss. 31-161, 249-274, Otakustantamo, 1984. Velde.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pienryhmätyöskentelyä ja työselostukset.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hyl.

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sekä geoympäristön suuntautumisvaihtoehdoissa.

**773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op**

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa laboratorioissa näytteet ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät siitepölyt ja itiöt.

**Sisältö:**

Siitepölyanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien siitepölyjen ja itiöiden tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20 h/ harjoitukset 38 h/ itsenäistä opiskelua 40 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Bennett, K.D. & Willis, K.J., 2001. Pollen. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (toim.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 5 - 32. Berglund, B. (toim.). Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, 1988, ss. 455-484. Lisäksi muu kurssilla jaettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op**

**Opiskelumuuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa piilevänäytteitä laboratoriossa ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät piilevät.

**Sisältö:**

Piileväanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien piileväsukujen ja -lajien tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 22 h/ harjoitukset 42 h/ itsenäistä opiskelua 30 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Battarbee, R.W., Jones, V.J., Flower, R.J., Cameron, N.g., Bennion, H., Varvalho, L., Juggins, S., 2001. Diatoms. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (eds.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 155 - 202. Berglund, B. (toim.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons., 1988, ss. 527-570. Forsström, L. Piikuoiset levät. Opintomoniste, Oulun yliopisto Geotieteiden laitos 1999, 104 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op**

**Opiskelumuuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata perustiedot malmilohkareiden kulkeutumisesta, lohkare-etsinnästä sekä moreenigeokemian käytöstä malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Kurssilla opetellaan lohkare-etsinnän ja geokemiallisen dispersion periaatteet jäätiköityneillä alueilla. Alkuaineiden pitoisuustasoihin vaikuttavat tekijät eri maalajeissa. Näytteenotto-, näytekäsittely- ja analyysimenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303)A.

**Oppimateriaali:**

Kujansuu, R. ja Saarnisto, M. (eds.): Glacial Indicator Tracing, A.A. Balkema, 1990, 252 s.  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kvartaaristratigrafian käsitteistön ja tutkimusmenetelmät sekä selittää kuinka maapallon ilmasto- ja ympäristöolosuhteet ovat vaihdelleet kvartaarikauden aikana.

**Sisältö:**

Kvartaaristratigrafia käsittelee maapallon historian viimeisen periodin eli kvartaarikauden kerrostumia, niiden syntyä, koostumusta ja ikäsuhteita. Esitellään klassisia stratigrafisia malleja eri puolilta jäätiköityneitä alueita ja vertaillaan niitä nykyisiin käsityksiin. Annetaan seikkaperäinen kuvaus kvartaarikauden aikana tapahtuneista ilmastovaihteluista ja niiden syistä.

**Järjestämistapa:**



Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ehlers, J.: Quaternary and Glacial Geology, soveltuvin osin, Wiley & Sons, New York. Lowe, J.J. & Walker, M.J.C.: Reconstructing Quaternary Environments, soveltuvin osin, Longman, Hong Kong, 2. painos, 1997. Donner, J.: The Quaternary History of Scandinavia. World and Regional Geology 7. Cambridge University Press, 200 pp. 1995.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773331A: Hydrogeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa: 1) perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä, 2) tunnistaa eri akviferityypit ja niiden yhteydet maaperän ja kallioperän rakenteisiin, 3) selittää pohjaveden virtauksen lainalaisuudet.

**Sisältö:**

Kurssin aihepiireinä mm. hydrologinen vedenkierto ja sen osailmiöt, maavesi ja pohjavesi, pohjaveden synty ja esiintyminen Suomen maa- ja kallioperässä sekä yleismaailmallisesti sedimentti-, karsti- ja vulkaanisissa muodostumissa, pohjaveden virtaus, lähteet, pohjavesitutkimukset sekä geologiset ja geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, stabiilit ja radioaktiiviset isotoopit, vesikemian perusteet, pohjaveden

laatu, ja sitä säätelevät ilmiöt, luontainen veden laatu, pohjaveden seuranta ja laadun muutokset, pohjaveden likaantuminen ja happamoituminen. Talousveden laatukriteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojele.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja ja harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Grundvatten, Teori & Tillämpning. Knutsson, G. & Morfeldt, C-O. Svensk Byggtjänst. 1993, 304 s. Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet. Korkka-Niemi, K. & Salonen, V-P.

Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto. 1996. 181 s. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Mälkki, E. Tammi. 1999 304 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## **A325604: Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus, 25 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus*

### **772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia kallioperäkartan ja osaa hyödyntää erilaisia lähtömateriaaleja tässä tehtävässä.

**Sisältö:**

Kartta-aineistot ja koordinaattijärjestelmät, kallioperäkartoituksen ja geologisen maastotyöskentelyn menetelmät sekä ohjattu harjoitus kartan laatimiseksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta luokassa ja maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 32 h.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Aineopintoihin sisältyvät petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen maasto-opetukseen ja tuloskartan ja sen selityksen laatiminen.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772341A: Magmakivien petrologia, 7 op****Voimassaolo:** 01.01.2009 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Tuisku**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Oppilaat pystyvät luokittelemaan tärkeimmät magmakivet sekä tutkimaan niiden mineraalit ja mikroskooppiset rakenteet polarisaatiomikroskoopilla. He tuntevat myös tärkeimmät kivilajeja synnyttävät prosessit, kuten osittaisen sulamisen, kiteytymisen ja kontaminaation, sekä ymmärtämään magmakivien yhteyden tektonisiin prosesseihin.

**Sisältö:**

Magmakivien nimistö ja luokittelu sekä sulamis- ja kiteytymisprosessit. Magmakivien esiintyminen erilaisissa tektonisissa ympäristöissä sekä tärkeimpien magmakivilajien synty. Magmakivien ja niiden mineraalien tutkiminen polarisaatiomikroskoopilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itsenäisiä harjoituksia.

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Optinen mineralogia (772339A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kivien petrologia (772345A) ja sedimenttikivien petrologia (772344A).

**Oppimateriaali:**

JD Winter (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697p tai Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition. The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti). Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hyl

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus*

**772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

**772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää sedimenttikivien peruskäsitteet ja saa kuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee sedimenttikiviä muodostavat prosessit, kerrostumisympäristöt ja osaa tulkita sedimenttikiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden käytöstä tutkimuksessa kuten lähdealue- ja kuljetusmatkaselvityksissä sekä niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Sedimenttikivien ominaisuudet sekä niiden luokittelu, esiintyminen ja niitä muodostavat prosessit. Sedimenttikivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Tuisku**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää metamorfisten kivien peruskäsitteet ja saa yleiskuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee metamorfisia kiviä muodostavat prosessit, synty-ympäristöt ja osaa tulkita metamorfisia kiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden täytöstä tutkimuksessa, etenkin niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Metamorfoosi ja sitä kontrolloivat tekijät, metamorfiset fasiokset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen. Metamorfisten kivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) ja Endogeeniset prosessit (771111P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition.  
Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa kuvailla merkittävimmät teknisesti hyödynnetyt kivilajit ja mineraalispesieokset sekä niiden käyttömahdollisuudet teollisuudessa ja rakennustoiminnassa. Hän osaa kuvata teknisen käytön edellyttämät laatuvaatimukset ja testausmenetelmät sekä merkittävät suomalaiset rakennuskivi- ja teollisuusmineraaliesiintymät.

**Sisältö:**

Keskeisimmät teollisuusmineraalispesieokset, niiden materiaaliominaisuudet ja tarvittavien ominaisuuksien määrittävät, tekninen käyttö ja raaka-ainelähteet. Rakennuskivet ja niiden suomalaiset raaka-ainelähteet. Kalliorakennusgeologia ja kallioperärakennuskohteista määritettävät parametrit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, omatoiminen, n. 15 sivun kirjallinen esitys annetusta aiheesta.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä erikseen sovittava lähdekirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**772385A: Malmigeologia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students should have a basic knowledge of the classification of ore deposits and an understanding of igneous, hydrothermal and sedimentary ore-forming processes. Students can identify the main types of ores in the field, perform basic mineralogical characterization of ores, and can formulate a petrogenetic model of ore formation.

**Sisältö:**

The ore-forming processes of orthomagmatic, hydrothermal and sedimentary mineral deposits, examples of different ore types, and interpretation of ore forming processes in a plate tectonic context.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and hand specimen examination, 30 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P) or equivalent.

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An Introduction 1993, Blackwell Sci. Publ., Oxford 390 p., Evans, A.M.: Introduction to mineral Exploration, Blackwell Sci. Publ. Oxford 395 p., Robb, L., Introduction to ore forming processes Blackwell, 373 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination.

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

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta



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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year

**Osaamistavoitteet:**

Students will obtain basic knowledge on ore minerals and their mode of occurrence, learn to recognize the most common ore minerals and textures under the ore microscope.

**Sisältö:**

Division and structure of ore minerals, composition and texture, phase diagrams and their applications. Ore microscope and how it is used, microscopic properties of ore minerals. Identification of ore minerals and ore mineral assemblages.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

14 h lectures, 21 h exercises.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P), Basic mineralogy (771102P) and Optical mineralogy (772339A).

**Oppimateriaali:**

Craig, J.P. & Vaughan, D.J. Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994 2nd ed. 434 p.  
 Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1. and 2. Pergamon Press, 1980, 1205 p.  
 Spry P.G. & Gedlinski B.L. 1987 Tables for Determination of Common Opaque Minerals. Economic Geology Publishing Co. 52 p.  
 Barnes H.L. 1997 Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd. 992 p.

Nesse W.D. (2012) Introduction to Mineralogy, Oxford University Press. 480 p.  
 Pracejus B. (2008) The ore minerals under the microscope - An optical guide. Atlases in Geosciences 3, Elsevier, 875 p.

"The availability of the literature can be checked from this [linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä tieteenalan historian, historiallisen ja nykyaikaisen merkityksen, osaa kertoa teoreettisesti tärkeimmistä tutkimusmenetelmistä ja kykenee analysoimaan niiden fysikaalisen ja kemiallisen perustan. Opiskelija osaa kuvailla mineraalien ja kiteiden säännöllistä järjestäytymistä hallitsevan avaruusgeometrian ja sen suhteen kidekemiaan, sidoksiin ja alkuaineiden esiintymiseen mineraaleissa sekä osaa selittää näihin vaikuttavat tekijät. Opiskelija osaa kertoa näistä ja verrata keskenään erilaisia mineraalitutkimusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Kurssi sisältää katsauksen mineralogian historiaan sekä mineralogiatieteen nykytilaan, tärkeimpien tutkimusmenetelmien periaatteet sekä peruskurssia syvällisemmän mineraalien kiderakenteen ja mineraalikemian esittelyn lähinnä silikaattimineraalien osalta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Wenk & Bulakh, Minerals: their Constitution and Origin, Cambridge University Press.  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772320A: Tektoniikka, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää maapallon tektonisen toiminnan mekanismit ja eri prosessien vaikutuksen tektonisten rakenteiden syntyyn. Hän osaa käyttää orogeniakäsitteistöä ja osaa tehdä johtopäätöksiä eri-ikäisten orogeenien ominaispiirteistä suhteessa niiden tektoniseen kehitykseen.

**Sisältö:**

Tektonisen maailmankuvan kehitys ja tutkimusmenetelmät, maankuori ja kuorityypit, vaippa ja sydän, tektonisen systeemin toiminta, vaipan tektoniikka, megasyklit, erkanevat laattarajat, transformisiiirrosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, törmäysvyöhykkeet (collision/accretion) -orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja.

**Kohderyhmä:**

Geologian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Condie K. C. 1997, Plate tectonics and Crustal Evolution. Butterworth – Heineman, Oxford, 282 s. tai Moores, M. E. & Twiss, R. J., 1995, Tectonics, W.H. Freeman and Company, 415 s tai R. G. Park, Geological Structures and Moving Plates, 1988, Blackie, Glasgow, 337 s. kurssin sisältöä tukevin osin.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**A326108: Maaperägeologian opintoja, 15 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Maaperägeologian opintoja 15 op*

**773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä ja käyttää maaperäkartoituksen perusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Maaperäkartoituskurssilla perehdytään maaperän kartoitukseen eri kenttätutkimus- ja ilmakuvatulkintamenetelmiä hyödyntäen. Kartoitusalueelta laaditaan maaperäkartta 1:20 000 mittakaavassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja ja harjoituksia maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopintojen lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A) ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet (773316A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa Suomen glasiaatio- ja deglasiaatiokehityksen sekä tunnistaa erityyppiset maaperämuodostumat.

**Sisältö:**

Suomen maankamaran prekvartaariset rapautumat. Suomen glasiaalimuodostumat ja niiden alueellinen jakautuminen. Suomen alueen deglasiaatiokehitys. Postglasiaaliset kerrostumat. Maankohoaminen. Itämeren vaiheet. Järvien kehitysvaiheet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Oppimateriaali:**

Koivisto, M. 2004: Jääkaudet, WSOY, Helsinki, 233 s.  
 "Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Tiina Eskola  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa nimetä ja toteuttaa keskeisimmät menetelmät, joilla tutkitaan maa-aineksen fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia.

**Sisältö:**

Kairausmenetelmät ja erityyppisten maalajien näytteenotto, maa-ainesten koostumus- ja rakenneominaisuudet, mekaaniset ominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h/ harjoitukset 60 h/ itsenäistä opiskelua 90 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Maaperägeologian kenttäkurssi (773103P), Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Rantamäki, Jääskeläinen & Tamminne: Geotekniikka, ss. 31-161, 249-274, Otakustantamo, 1984. Velde.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pienryhmätyöskentelyä ja työselostukset.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hyl.

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sekä geoympäristön suuntautumisvaihtoehdoissa.

**773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa laboratorioissa näytteet ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät siitepölyt ja itiöt.

**Sisältö:**

Siitepölyanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien siitepölyjen ja itiöiden tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20 h/ harjoitukset 38 h/ itsenäistä opiskelua 40 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Bennett, K.D. & Willis, K.J., 2001. Pollen. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (toim.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 5 - 32. Berglund, B. (toim.). Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, 1988, ss. 455-484. Lisäksi muu kurssilla jaettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa piilevänäytteitä laboratoriossa ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät piilevät.

**Sisältö:**

Piileväanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien piileväsukujen ja -lajien tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 22 h/ harjoitukset 42 h/ itsenäistä opiskelua 30 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Battarbee, R.W., Jones, V.J., Flower, R.J., Cameron, N.g., Bennion, H., Varvalho, L., Juggins, S., 2001. Diatoms. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (eds.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 155 - 202. Berglund, B. (toim.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons., 1988, ss. 527-570. Forsström, L. Piikuoriset levät. Opintomoniste, Oulun yliopisto Geotieteiden laitos 1999, 104 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**



suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata perustiedot malmilohkareiden kulkeutumisesta, lohkare-etsinnästä sekä moreenigeokemian käytöstä malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Kurssilla opetellaan lohkare-etsinnän ja geokemiallisen dispersion periaatteet jäätiköityneillä alueilla. Alkuaineiden pitoisuustasoihin vaikuttavat tekijät eri maalajeissa. Näytteenotto-, näytekäsittely- ja analyysimenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303)A.

**Oppimateriaali:**

Kujansuu, R. ja Saarnisto, M. (eds.): Glacial Indicator Tracing, A.A. Balkema, 1990, 252 s.  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773300A: Kvartaär stratigrafia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kvartaär stratigrafian käsitteistön ja tutkimusmenetelmät sekä selittää kuinka maapallon ilmasto- ja ympäristöolosuhteet ovat vaihdelleet kvartaärin aikana.

**Sisältö:**

Kvartaaristratigrafia käsittelee maapallon historian viimeisen periodin eli kvartaarikauden kerrostumia, niiden syntyä, koostumusta ja ikäsuhteita. Esitellään klassisia stratigrafisia malleja eri puolilta jäätiköityneitä alueita ja vertaillaan niitä nykyisiin käsityksiin. Annetaan seikkaperäinen kuvaus kvartaarikauden aikana tapahtuneista ilmastovaihteluista ja niiden syistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ehlers, J.: Quaternary and Glacial Geology, soveltuvin osin, Wiley & Sons, New York. Lowe, J.J. & Walker, M.J.C.: Reconstructing Quaternary Environments, soveltuvin osin, Longman, Hong Kong, 2. painos, 1997. Donner, J.: The Quaternary History of Scandinavia. World and Regional Geology 7. Cambridge University Press, 200 pp. 1995.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773331A: Hydrogeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa: 1) perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä, 2) tunnistaa eri akviferityypit ja niiden yhteydet maaperän ja kallioperän rakenteisiin, 3) selittää pohjaveden virtauksen lainalaisuudet.

**Sisältö:**

Kurssin aihepiireinä mm. hydrologinen vedenkierto ja sen osailmiöt, maavesi ja pohjavesi, pohjaveden synty ja esiintyminen Suomen maa- ja kallioperässä sekä yleismaailmallisesti sedimentti-, karsti- ja vulkaanisissa muodostumissa, pohjaveden virtaus, lähteet, pohjavesitutkimukset sekä geologiset ja geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, stabiilit ja radioaktiiviset isotoopit, vesikemian perusteet, pohjaveden laatu, ja sitä säätelevät ilmiöt, luontainen veden laatu, pohjaveden seuranta ja laadun muutokset, pohjaveden likaantuminen ja happamoituminen. Talousveden laatukriteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojeleminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja ja harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Grundvatten, Teori & Tillämpning. Knutsson, G. & Morfeldt, C-O. Svensk Byggtjänst. 1993, 304 s.  
Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet. Korkka-Niemi, K. & Salonen, V-P.  
Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto. 1996. 181 s. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Mälkki, E.  
Tammi. 1999 304 s.  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**A325608: Geologian ja mineralogian opintoja, 15 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Geologian ja mineralogian opintoja 15 op*

**772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia kallioperäkartan ja osaa hyödyntää erilaisia lähtömateriaaleja tässä tehtävässä.

**Sisältö:**

Kartta-aineistot ja koordinaattijärjestelmät, kallioperäkartoituksen ja geologisen maastotyöskentelyn menetelmät sekä ohjattu harjoitus kartan laatimiseksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta luokassa ja maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 32 h.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Aineopintoihin sisältyvät petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen maasto-opetukseen ja tuloskartan ja sen selityksen laatiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

### 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op

**Voimassaolo:** 01.01.2009 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Oppilaat pystyvät luokittelemaan tärkeimmät magmakivet sekä tutkimaan niiden mineraalit ja mikroskooppiset rakenteet polarisaatiomikroskoopilla. He tuntevat myös tärkeimmät kivilajeja synnyttävät prosessit, kuten osittaisen sulamisen, kiteytymisen ja kontaminaation, sekä ymmärtämään magmakivien yhteyden tektonisiin prosesseihin.

**Sisältö:**

Magmakivien nimistö ja luokittelu sekä sulamis- ja kiteytymisprosessit. Magmakivien esiintyminen erilaisissa tektonisissa ympäristöissä sekä tärkeimpien magmakivilajien synty. Magmakivien ja niiden mineraalien tutkiminen polarisaatiomikroskoopilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itsenäisiä harjoituksia.

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Optinen mineralogia (772339A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kiviä petrologia (772345A) ja sedimenttikiviä petrologia (772344A).

**Oppimateriaali:**

JD Winter (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697p tai Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition. The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hyl

**Vastuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus*

**772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### **772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### **772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää sedimenttikivien peruskäsitteet ja saa kuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee sedimenttikiviä muodostavat prosessit, kerrostumisympäristöt ja osaa tulkita sedimenttikiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden käytöstä tutkimuksessa kuten lähdealue- ja kuljetusmatkaselvityksissä sekä niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Sedimenttikivien ominaisuudet sekä niiden luokittelu, esiintyminen ja niitä muodostavat prosessit. Sedimenttikivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää metamorfisten kivien peruskäsitteet ja saa yleiskuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee metamorfisia kiviä muodostavat prosessit, synty-ympäristöt ja osaa tulkita metamorfisia kiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden täytöstä tutkimuksessa, etenkin niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Metamorfoosi ja sitä kontrolloivat tekijät, metamorfiset fasiokset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen. Metamorfisten kivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) ja Endogeeniset prosessit (771111P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition.  
Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa kuvailla merkittävimmät teknisesti hyödynnetyt kivilajit ja mineraalispesieokset sekä niiden käyttömahdollisuudet teollisuudessa ja rakennustoiminnassa. Hän osaa kuvata teknisen käytön edellyttämät laatuvaatimukset ja testausmenetelmät sekä merkittävät suomalaiset rakennuskivi- ja teollisuusmineraaliesiintymät.

**Sisältö:**

Keskeisimmät teollisuusmineraalispesieokset, niiden materiaaliominaisuudet ja tarvittavien ominaisuuksien määrittystavat, tekninen käyttö ja raaka-ainelähteet. Rakennuskivet ja niiden suomalaiset raaka-ainelähteet. Kalliorakennusgeologia ja kallioperärakennuskohteista määritettävät parametrit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, omatoiminen, n. 15 sivun kirjallinen esitys annetusta aiheesta.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä erikseen sovittava lähdekirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**



Ei

**Lisätiedot:**

-

**772385A: Malmigeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students should have a basic knowledge of the classification of ore deposits and an understanding of igneous, hydrothermal and sedimentary ore-forming processes. Students can identify the main types of ores in the field, perform basic mineralogical characterization of ores, and can formulate a petrogenetic model of ore formation.

**Sisältö:**

The ore-forming processes of orthomagmatic, hydrothermal and sedimentary mineral deposits, examples of different ore types, and interpretation of ore forming processes in a plate tectonic context.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and hand specimen examination, 30 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P) or equivalent.

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An Introduction 1993, Blackwell Sci. Publ., Oxford 390 p., Evans, A.M.: Introduction to mineral Exploration, Blackwell Sci. Publ. Oxford 395 p., Robb, L., Introduction to ore forming processes Blackwell, 373 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year

**Osaamistavoitteet:**

Students will obtain basic knowledge on ore minerals and their mode of occurrence, learn to recognize the most common ore minerals and textures under the ore microscope.

**Sisältö:**

Division and structure of ore minerals, composition and texture, phase diagrams and their applications. Ore microscope and how it is used, microscopic properties of ore minerals. Identification of ore minerals and ore mineral assemblages.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

14 h lectures, 21 h exercises.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P), Basic mineralogy (771102P) and Optical mineralogy (772339A).

**Oppimateriaali:**

Craig, J.P. & Vaughan, D.J. Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994 2nd ed. 434 p.  
 Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1. and 2. Pergamon Press, 1980, 1205 p.  
 Spry P.G. & Gedlinski B.L. 1987 Tables for Determination of Common Opaque Minerals. Economic Geology Publishing Co. 52 p.  
 Barnes H.L. 1997 Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd. 992 p.

Nesse W.D. (2012) Introduction to Mineralogy, Oxford University Press. 480 p.  
 Pracejus B. (2008) The ore minerals under the microscope - An optical guide. Atlases in Geosciences 3, Elsevier, 875 p.

"The availability of the literature can be checked from this [linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä tieteenalan historian, historiallisen ja nykyaikaisen merkityksen, osaa kertoa teoreettisesti tärkeimmistä tutkimusmenetelmistä ja kykenee analysoimaan niiden fysikaalisen ja kemiallisen perustan. Opiskelija osaa kuvailla mineraalien ja kiteiden säännöllistä järjestäytymistä hallitsevan avaruusgeometrian ja sen suhteen kidekemiaan, sidoksiin ja alkuaineiden esiintymiseen mineraaleissa sekä osaa selittää näihin vaikuttavat tekijät. Opiskelija osaa kertoa näistä ja verrata keskenään erilaisia mineraalitutkimusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Kurssi sisältää katsauksen mineralogian historiaan sekä mineralogiatieteen nykytilaan, tärkeimpien tutkimusmenetelmien periaatteet sekä peruskurssia syvällisemmän mineraalien kiderakenteen ja mineraalikemian esittelyn lähinnä silikaattimineraalien osalta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Wenk & Bulakh, Minerals: their Constitution and Origin, Cambridge University Press.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 772320A: Tektoniikka, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää maapallon tektonisen toiminnan mekanismit ja eri prosessien vaikutuksen tektonisten rakenteiden syntyyn. Hän osaa käyttää orogeeniakäsitteistöä ja osaa tehdä johtopäätöksiä eri-ikäisten orogeenien ominaispiirteistä suhteessa niiden tektoniseen kehitykseen.

**Sisältö:**

Tektonisen maailmankuvan kehitys ja tutkimusmenetelmät, maankuori ja kuorityypit, vaippa ja sydän, tektonisen systeemin toiminta, vaipan tektoniikka, megasyklit, erkanevat laattarajat, transformisiiirrosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, törmäysvyöhykkeet (collision/accretion) -orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja.

**Kohderyhmä:**

Geologian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Condie K. C. 1997, Plate tectonics and Crustal Evolution. Butterworth – Heineman, Oxford, 282 s. tai Moores, M. E. & Twiss, R. J., 1995, Tectonics, W.H. Freeman and Company, 415 s tai R. G. Park, Geological Structures and Moving Plates, 1988, Blackie, Glasgow, 337 s. kurssin sisältöä tukevin osin.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## A323702: Geokemian opintoja, 15 - 100 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Geokemian opintoja 10 op*

### **774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa kuvata ja arvioida niitä kemiallisia reaktiomekanismeja, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden esiintymiseen ja käyttäytymiseen ympäristössä. Hän osaa suorittaa laskuja liittyen saostumis- ja liukenemisprosesseihin, kaasujen liukenemiseen, adsorptioon ja metallien kompleksinmuodostukseen.

**Sisältö:**

Ympäristögeokemian määrittely, ilmakehän, terrestrisen ympäristön ja vesistöjen alkuainekoostumukset ja niihin vaikuttavat prosessit, mineraalien liukenemis-, hydrolyysi- ja hapetus-pelkistysreaktiot, sorptio, kaivosten hapan valuma, luonnon puskurijärjestelmät, orgaaniset kontaminantit ja raskasmetallit ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 12 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa.

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on hyvä suorittaa ennen Kaivosympäristön geokemia -kurssia (774636S).

**Oppimateriaali:**

Sawyer, C.N., McCarty, P.L, Parkin, G.F., Chemistry for Environmental Engineering and Science, Boston, McGraw-Hill, 2003, s. 1-397 ja Alloway, B. J. (ed.) Heavy Metals in Soils, London, Blackie Academic & Professional, 1995, s. 1-57.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen teoriaosan kuulustelu ja laskuosan suoritus kotitehtävinä.  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**774304A: Geokemian analytiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa kertoa, määrittellä sekä arvioida, millaiset näytteiden esikäsittely- ja analyysimenetelmät soveltuvat erilaisille geologisille näytteille.

**Sisältö:**

Määrittysrajat ja virheet, analyysitulosten esittäminen, geokemiallisen aineiston tilastollisen käsittelyn perusteita, näytteiden esikäsittely, sulatteet, liuokset, silikaattianalyysi, tärkeimpien instrumentaalisten menetelmien teoria ja käytäntö (esim. AAS, XRF, ICP-MS, TIMS).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, 6 h laskuharjoituksia ja vierailu jossakin geolaboratoriossa.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Oppimateriaali:**

Gill, Robin (ed.): Modern analytical geochemistry: an introduction to quantitative chemical analysis for earth, environmental and materials scientists, Harlow, Longman, 1997, 329 p. and Sawyer, C.N., McCarty, P.L., Parkin, G.F.: Chemistry for Environmental Engineering and Science, Boston, McGraw-Hill, 2003, p. 410-451.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## H327030: Geoympäristön kurssit, 15 - 100 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

#### *Geoympäristön kurssit*

### 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Leikkaavuudet:**

ay488102A	Hydrologiset prosessit (AVOIN YO)	5.0 op
480207A	Hydrologia ja hydraulikka	5.0 op

#### **Laajuus:**

5 op

#### **Opetuskieli:**

Suomi, itseopiskelupaketti englanniksi

#### **Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 5-6

#### **Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja siitä miten ne ovat vaikuttavat toisiinsa. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteet ja osaa soveltaa niitä mm. säiliöstä purkautuvan vesimäärän arviointiin ja erilaisten vedenjohtamisjärjestelyjen suunnittelussa. Opiskelija myös oppii määrittämään virtauksen kannalta kriittiset suureet erilaisissa avouoman rakenteissa.

#### **Sisältö:**

Veden fysikaaliset ominaisuudet, vesivarat, hydrologinen kierto, vesitase, sadanta, haihdunta, infiltraatio, maan vedenpidätyskyky, yksikkövalunta, lumen hydrologia, jää, valunnan muodostuminen, veden määrän ja laadun mittaaminen, avouoman- ja putkivirtauksen perusteet.

#### **Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

#### **Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 91 h. Yhteensä 135 h.

#### **Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraava kurssi tai hankkia sitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on ensimmäinen Vesi- ja geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, laskuharjoitukset ja laskuesimerkit. Lisäksi teokset RIL 141-1982 Yleinen vesitekniikka (Mustonen S, 1982, ISBN 951-758-024-X), RIL 124-1 Vesihuolto I (soveltuvin osin) (Karttunen E, 2003, ISBN 951-758-503-3), Sovellettu hydrologia (Mustonen S., 1986, ISBN 951-95555-1-X), Fluid Mechanics and Hydraulics (Giles RV, 1995, 3rd Edition, ISBN 0-07-020509-4). Physical Hydrology (Dingman SL, 2002, 2nd Edition, ISBN 978-1-57766-561-8), Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö (Paasonen-Kivekäs M, Peltomaa R, Vakkilainen P, Äijö H, 2009, ISBN 978-952-5345-22-3)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyt tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773331A: Hydrogeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa: 1) perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä, 2) tunnistaa eri akviferityypit ja niiden yhteydet maaperän ja kallioperän rakenteisiin, 3) selittää pohjaveden virtauksen lainalaisuudet.

**Sisältö:**

Kurssin aihepiireinä mm. hydrologinen vedenkierto ja sen osailmiöt, maavesi ja pohjavesi, pohjaveden synty ja esiintyminen Suomen maa- ja kallioperässä sekä yleismaailmallisesti sedimentti-, karsti- ja vulkaanisissa muodostumissa, pohjaveden virtaus, lähteet, pohjavesitutkimukset sekä geologiset ja geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, stabiilit ja radioaktiiviset isotoopit, vesikemian perusteet, pohjaveden laatu, ja sitä säätelevät ilmiöt, luontainen veden laatu, pohjaveden seuranta ja laadun muutokset, pohjaveden likaantuminen ja happamoituminen. Talousveden laatukriteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojeleminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus



**Toteutustavat:**

26 h luentoja ja harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Grundvatten, Teori & Tillämpning. Knutsson, G. & Morfeldt, C-O. Svensk Byggtjänst. 1993, 304 s.

Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet. Korkka-Niemi, K. & Salonen, V-P.

Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto. 1996. 181 s. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Mälkki, E. Tammi. 1999 304 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja million tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädäntö

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyösketelänä. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

(Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), luentomuistiinpanot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa kuvata ja arvioida niitä kemiallisia reaktiomekanismeja, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden esiintymiseen ja käyttäytymiseen ympäristössä. Hän osaa suorittaa laskuja liittyen saostumis- ja liukenemisprosesseihin, kaasujen liukenemiseen, adsorptioon ja metallien kompleksinmuodostukseen.

**Sisältö:**

Ympäristögeokemian määrittely, ilmakehän, terrestrisen ympäristön ja vesistöjen alkuainekoostumukset ja niihin vaikuttavat prosessit, mineraalien liukenemis-, hydrolyysi- ja hapetus-pelkistysreaktiot, sorptio, kaivosten hapan valuma, luonnon puskurijärjestelmät, orgaaniset kontaminantit ja raskasmetallit ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 12 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa.

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on hyvä suorittaa ennen Kaivosympäristön geokemia -kurssia (774636S).

**Oppimateriaali:**

Sawyer, C.N., McCarty, P.L., Parkin, G.F., Chemistry for Environmental Engineering and Science, Boston, McGraw-Hill, 2003, s. 1-397 ja Alloway, B. J. (ed.) Heavy Metals in Soils, London, Blackie Academic & Professional, 1995, s. 1-57.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen teoriaosan kuulustelu ja laskuosan suoritus kotitehtävinä.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Aki Sorsa, Sanna Taskila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Luoda kokonaiskuvaa prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin,

tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemialliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

**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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöyry Finland Oy, and the Thule institute.

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488011P	Ympäristötekniikan perusta	5.0 op
477012P	Automaatiotekniikan perusta	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta, osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevilla opintojaksoilla.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).

**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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

**Sisältö:**

Waste management hierarchy, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Researcher Elisangela Heiderschedt



**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.*Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot***488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja millien tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädäntö

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyöskentelynä. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

(Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), luentomuistiinpanot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuo:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Aki Sorsa, Sanna Taskila**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:****Tavoite:** Luoda kokonaiskuvaa prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin, tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemialliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

**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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi,

erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488011P	Ympäristötekniikan perusta	5.0 op
477012P	Automaatiotekniikan perusta	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta, osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia,

arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevilla opintojaksoilla.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).

**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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöyry Finland Oy, and the Thule institute.

## 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year

**Osaamistavoitteet:**

Students will obtain basic knowledge on ore minerals and their mode of occurrence, learn to recognize the most common ore minerals and textures under the ore microscope.

**Sisältö:**

Division and structure of ore minerals, composition and texture, phase diagrams and their applications. Ore microscope and how it is used, microscopic properties of ore minerals. Identification of ore minerals and ore mineral assemblages.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

14 h lectures, 21 h exercises.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P), Basic mineralogy (771102P) and Optical mineralogy (772339A).

**Oppimateriaali:**

Craig, J.P. & Vaughan, D.J. Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994 2nd ed. 434 p. Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1. and 2. Pergamon Press, 1980, 1205 p. Spry P.G. & Gedlinski B.L. 1987 Tables for Determination of Common Opaque Minerals. Economic Geology Publishing Co. 52 p. Barnes H.L. 1997 Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd. 992 p. Nesse W.D. (2012) Introduction to Mineralogy, Oxford University Press. 480 p. Pracejus B. (2008) The ore minerals under the microscope - An optical guide. Atlases in Geosciences 3, Elsevier, 875 p.

"The availability of the literature can be checked from this [linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia kallioperäkartan ja osaa hyödyntää erilaisia lähtömateriaaleja tässä tehtävässä.

**Sisältö:**

Kartta-aineistot ja koordinaattijärjestelmät, kallioperäkartoituksen ja geologisen maastotyöskentelyn menetelmät sekä ohjattu harjoitus kartan laatimiseksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta luokassa ja maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 32 h.



**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Aineopintoihin sisältyvät petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen maasto-opetukseen ja tuloskartan ja sen selityksen laatiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

**772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa kuvailla merkittävimmät teknisesti hyödynnetyt kivilajit ja mineraalispesieket sekä niiden käyttömahdollisuudet teollisuudessa ja rakennustoiminnassa. Hän osaa kuvata teknisen käytön edellyttämät laatuvaatimukset ja testausmenetelmät sekä merkittävät suomalaiset rakennuskivi- ja teollisuusmineraaliesiintymät.

**Sisältö:**

Keskeisimmät teollisuusmineraalispesieket, niiden materiaaliominaisuudet ja tarvittavien ominaisuuksien määrittäytävät, tekninen käyttö ja raaka-ainelähteet. Rakennuskivet ja niiden suomalaiset raaka-ainelähteet. Kalliorakennusgeologia ja kallioperärakennuskohteista määritettävät parametrit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, omatoiminen, n. 15 sivun kirjallinen esitys annetusta aiheesta.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä erikseen sovittava lähdekirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**772341A: Magmakivien petrologia, 7 op****Voimassaolo:** 01.01.2009 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Tuisku**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Oppilaat pystyvät luokittelemaan tärkeimmät magmakivet sekä tutkimaan niiden mineraalit ja mikroskooppiset rakenteet polarisaatiomikroskoopilla. He tuntevat myös tärkeimmät kivilajeja synnyttävät prosessit, kuten osittaisen sulamisen, kiteytymisen ja kontaminaation, sekä ymmärtämään magmakivien yhteyden tektonisiin prosesseihin.

**Sisältö:**

Magmakivien nimistö ja luokittelu sekä sulamis- ja kiteytymisprosessit. Magmakivien esiintyminen erilaisissa tektonisissa ympäristöissä sekä tärkeimpien magmakivilajien synty. Magmakivien ja niiden mineraalien tutkiminen polarisaatiomikroskoopilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itsenäisiä harjoituksia.

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian aineopinnoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Optinen mineralogia (772339A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kivien petrologia (772345A) ja sedimenttikivien petrologia (772344A).

**Oppimateriaali:**

JD Winter (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697p

tai Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).

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

5-1/hyl

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus***772341A-01: Magmakivien petrologia, luennot, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### 772341A-02: Magmakivien petrologia, harjoitukset, 0 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### 772385A: Malmigeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Eero Hanski  
**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students should have a basic knowledge of the classification of ore deposits and an understanding of igneous, hydrothermal and sedimentary ore-forming processes. Students can identify the main types of ores in the field, perform basic mineralogical characterization of ores, and can formulate a petrogenetic model of ore formation.

**Sisältö:**

The ore-forming processes of orthomagmatic, hydrothermal and sedimentary mineral deposits, examples of different ore types, and interpretation of ore forming processes in a plate tectonic context.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and hand specimen examination, 30 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Ore Geology (771108P) or equivalent.

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An Introduction 1993, Blackwell Sci. Publ., Oxford 390 p., Evans, A.M.: Introduction to mineral Exploration, Blackwell Sci. Publ. Oxford 395 p., Robb, L., Introduction to ore forming processes Blackwell, 373 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää metamorfisten kivien peruskäsitteet ja saa yleiskuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee metamorfisia kiviä muodostavat prosessit, synty-ympäristöt ja osaa tulkita metamorfisia kiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden täytöstä tutkimuksessa, etenkin niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Metamorfoosi ja sitä kontrolloivat tekijät, metamorfiset fasiokset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen. Metamorfisten kivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) ja Endogeeniset prosessit (771111P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnoissa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää sedimenttikivien peruskäsitteet ja saa kuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista ja -prosesseista. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee sedimenttikiviä muodostavat prosessit, kerrostumisympäristöt ja osaa tulkita sedimenttikiviä ja tuntee tärkeimmät periaatteet niiden käytöstä tutkimuksessa kuten lähdealue- ja kuljetusmatkaselvityksissä sekä niitä synnyttäneiden tektonisten prosessien luonteen selvittämisessä.

**Sisältö:**

Sedimenttikivien ominaisuudet sekä niiden luokittelu, esiintyminen ja niitä muodostavat prosessit. Sedimenttikivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P), Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3rd edition.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnoissa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 772320A: Tektoniikka, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää maapallon tektonisen toiminnan mekanismit ja eri prosessien vaikutuksen tektonisten rakenteiden syntyyn. Hän osaa käyttää orogeeniakäsitteistöä ja osaa tehdä johtopäätöksiä eri-ikäisten orogeenien ominaispiirteistä suhteessa niiden tektoniseen kehitykseen.

**Sisältö:**

Tektonisen maailmankuvan kehitys ja tutkimusmenetelmät, maankuori ja kuorityypit, vaippa ja sydän, tektonisen systeemin toiminta, vaipan tektoniikka, megasykliit, erkanevat laattarajat, transformisiiirrosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, törmäysvyöhykkeet (collision/accretion) -orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja.

**Kohderyhmä:**

Geologian aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Condie K. C. 1997, Plate tectonics and Crustal Evolution. Butterworth – Heineman, Oxford, 282 s. tai Moores, M. E. & Twiss, R. J., 1995, Tectonics, W.H. Freeman and Company, 415 s tai R.G. Park, Geological Structures and Moving Plates, 1988, Blackie, Glasgow, 337 s. kurssin sisältöä tukevin osin.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 772338A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida oman asiantuntemuksen kehittymistä työharjoittelun aikana.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön 1.5-3 kuukauden työharjoittelu Suomessa tai ulkomailla.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään.

**Toteutustavat:**

1.5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä, kirjallinen raportti.

**Kohderyhmä:**

Pääaineopiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen raportin.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

On.

**Lisätiedot:**

Tämä työharjoittelu voidaan sisällyttää maisterintutkintoon.

## 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä tieteenalan historian, historiallisen ja nykyaikaisen merkityksen, osaa kertoa teoreettisesti tärkeimmistä tutkimusmenetelmistä ja kykenee analysoimaan niiden fysikaalisen ja kemiallisen perustan. Opiskelija osaa kuvailla mineraalien ja kiteiden säännöllistä järjestäytymistä hallitsevan avaruusgeometrian ja sen suhteen kidekemiaan, sidoksiin ja alkuaineiden esiintymiseen mineraaleissa sekä osaa selittää näihin vaikuttavat tekijät. Opiskelija osaa kertoa näistä ja verrata keskenään erilaisia mineraalitutkimusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Kurssi sisältää katsauksen mineralogian historiaan sekä mineralogiatieteen nykytilaan, tärkeimpien tutkimusmenetelmien periaatteet sekä peruskurssia syvällisemmän mineraalien kiderakenteen ja mineraalikemian esittelyn lähinnä silikaattimineraalien osalta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Wenk & Bulakh, Minerals: their Constitution and Origin, Cambridge University Press.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa.

## 773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Tiina Eskola  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa piilevänäytteitä laboratorioissa ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät piilevät.

**Sisältö:**

Piileväanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien piileväsukujen ja -lajien tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 22 h/ harjoitukset 42 h/ itsenäistä opiskelua 30 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

-

**Oppimateriaali:**

Battarbee, R.W., Jones, V.J., Flower, R.J., Cameron, N.g., Bennion, H., Varvalho, L., Juggins, S., 2001. Diatoms. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (eds.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 155 - 202. Berglund, B. (toim.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons., 1988, ss. 527-570. Forsström, L. Piikuoriset levät. Opintomoniste, Oulun yliopisto Geotieteiden laitos 1999, 104 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tiina Eskola**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op



**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa valmistaa laboratoriossa näytteet ja tunnistaa yleisimmät Suomessa esiintyvät siitepölyt ja itiöt.

**Sisältö:**

Siitepölyanalyysin teoria ja laboratoriomenetelmät, näytteen preparointi, yleisimpien siitepölyjen ja itiöiden tunnistaminen, ympäristön rekonstruointi tuotetun datan perusteella.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20 h/ harjoitukset 38 h/ itsenäistä opiskelua 40 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Bennett, K.D. & Willis, K.J., 2001. Pollen. In: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (toim.). Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 5 - 32. Berglund, B. (toim.). Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, 1988, ss. 455-484. Lisäksi muu kurssilla jaettava materiaali.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773331A: Hydrogeologia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suorittuaan opiskelija osaa: 1) perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä, 2) tunnistaa eri kviferityypit ja niiden yhteydet maaperän ja kallioperän rakenteisiin, 3) selittää pohjaveden virtauksen lainalaisuudet.

**Sisältö:**

Kurssin aihepiireinä mm. hydrologinen vedenkierto ja sen osailmiöt, maavesi ja pohjavesi, pohjaveden synty ja esiintyminen Suomen maa- ja kallioperässä sekä yleismaailmallisesti sedimentti-, karsti- ja vulkaanisissa muodostumissa, pohjaveden virtaus, lähteet, pohjavesitutkimukset sekä geologiset ja geofysikaaliset

tutkimusmenetelmät, stabiilit ja radioaktiiviset isotoopit, vesikemian perusteet, pohjaveden laatu, ja sitä säätelevät ilmiöt, luontainen veden laatu, pohjaveden seuranta ja laadun muutokset, pohjaveden likaantuminen ja happamoituminen. Talousveden laatukriteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojele.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja ja harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat ja maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303)A.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Grundvatten, Teori & Tillämpning. Knutsson, G. & Morfeldt, C-O. Svensk Byggtjänst. 1993, 304 s. Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet. Korkka-Niemi, K. & Salonen, V-P. Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto. 1996. 181 s. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Mälkki, E. Tammi. 1999 304 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 773300A: Kvartääristratigrafia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kvartääristratigrafian käsitteistön ja tutkimusmenetelmät sekä selittää kuinka maapallon ilmasto- ja ympäristöolosuhteet ovat vaihdelleet kvartäärikauden aikana.

**Sisältö:**

Kvartääristratigrafia käsittelee maapallon historian viimeisen periodin eli kvartäärikauden kerrostumia, niiden syntyä, koostumusta ja ikäsuhteita. Esitellään klassisia stratigrafisia malleja eri puolilta jäätiköityneitä alueita ja vertaillaan niitä nykyisiin käsityksiin. Annetaan seikkaperäinen kuvaus kvartäärikauden aikana tapahtuneista ilmastovaihteluista ja niiden syistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ehlers, J.: Quaternary and Glacial Geology, soveltuvin osin, Wiley & Sons, New York. Lowe, J.J. & Walker, M.J.C.: Reconstructing Quaternary Environments, soveltuvin osin, Longman, Hong Kong, 2. painos, 1997. Donner, J.: The Quaternary History of Scandinavia. World and Regional Geology 7. Cambridge University Press, 200 pp. 1995.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

**773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tiina Eskola**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa nimetä ja toteuttaa keskeisimmät menetelmät, joilla tutkitaan maa-aineksen fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia.

**Sisältö:**

Kairausmenetelmät ja erityyppisten maalajien näytteenotto, maa-ainesten koostumus- ja rakenneominaisuudet, mekaaniset ominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h/ harjoitukset 60 h/ itsenäistä opiskelua 90 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Maaperägeologian kenttäkurssi (773103P), Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Rantamäki, Jääskeläinen & Tammirinne: Geotekniikka, ss. 31-161, 249-274, Otakustantamo, 1984. Velde.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pienryhmätyöskentelyä ja työselostukset.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hyl.

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sekä geoympäristön suuntautumisvaihtoehdoissa.

**773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata perustiedot malmilohkareiden kulkeutumisesta, lohkare-etsinnästä sekä moreenigeokemian käytöstä malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Kurssilla opetellaan lohkare-etsinnän ja geokemiallisen dispersion periaatteet jäätiköityneillä alueilla. Alkuaineiden pitoisuustasoihin vaikuttavat tekijät eri maalajeissa. Näytteenotto-, näytekäsittely- ja analyysimenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303)A.

**Oppimateriaali:**

Kujansuu, R. ja Saarnisto, M. (eds.): Glacial Indicator Tracing, A.A. Balkema, 1990, 252 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä ja käyttää maaperäkartoituksen perusmenetelmiä.

**Sisältö:**

Maaperäkartoituskurssilla perehdytään maaperän kartoitukseen eri kenttätutkimus- ja ilmakuvatulkintamenetelmiä hyödyntäen. Kartoitusalueelta laaditaan maaperäkartta 1:20 000 mittakaavassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja ja harjoituksia maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopinnot lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A) ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet (773316A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa Suomen glasiaatio- ja deglasiatiokehityksen sekä tunnistaa erityyppiset maaperämuodostumat.

**Sisältö:**

Suomen maankamaran prekvartaariset rapautumat. Suomen glasiaalimuodostumat ja niiden alueellinen jakautuminen. Suomen alueen deglasiatiokehitys. Postglasiaaliset kerrostumat. Maankohoaminen. Itämeren vaiheet. Järvien kehitysvaiheet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan (771107P).

**Oppimateriaali:**

Koivisto, M. 2004: Jääkaudet, WSOY, Helsinki, 233 s.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773345A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

suomi/englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida oman asiantuntemuksen kehittymistä työharjoittelun aikana.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön 1.5-3 kuukauden työharjoittelu Suomessa tai ulkomailla.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään.

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä.

**Kohderyhmä:**

Pääaineopiskelijat

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen raportin.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professori

**Työelämäyhteistyö:**

On

**Lisätiedot:**

Tämä työharjoittelu voidaan sisällyttää maisterin tutkintoon.

**A325603: Geologian ja mineralogian syventävät opinnot, 60 - 85 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*vapaavalintaiset*

**772671S: Magmatic ore deposits, 7 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Shenghong Yang**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course students should have a knowledge of the occurrence of the most important magmatic ore deposits, including PGE- Ni-Cu, Cr, V-Ti, apatite, and diamond deposits. Students are familiar with the geology, and can comprehend the petrogenesis, of the main Finnish and global magmatic mineral deposits, including the deposits at Kemi (Cr), Portimo and Penikat (PGE), and Kevitsa (Ni-Cu-PGE), Mustavaara (Fe-Ti-V) and Otanmäki (Fe-Ti-V) as well as global deposits including the Bushveld (PGE, Cr, V), Pechenga (Ni), Monchegorsk (PGE), Noril'sk (Ni-Cu-PGE), Sudbury (Ni), Kambalda (Ni), Jinhuan (Ni-Cu-PGE) and Panzhihua (Fe-Ti-V). Students will thus have gained an improved capability to contribute to exploration for magmatic ore deposits in Finland.

**Sisältö:**

Global distribution, geology and petrogenesis of magmatic ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination, microscopy sessions and exploration modeling.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Li C and Ripley EM (2011) Magmatic Ni-Cu and PGE deposits: geology, geochemistry, and genesis.

Reviews in Economic Geology, vol. 17, Society of Economic Geologists

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p.The availability of the literature can be checked from [this link](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tobias Weisenberger**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

: Hydrothermal ore deposits are ore deposits that are formed in the presence of fluids. Thereby, fluids play a significant role in ore formation, whether in its interaction with the metal source, as transport medium, and consequently during trapping of the metals. Thereby the physics and chemistry of fluids are relevant to the basic understanding of hydrothermal solutions, hydrothermal processes, and systems.

The aim of this course is to teach the fundamental physical and chemical aspects of hydrothermal processes, covering the aspects of metal source and leaching, transport, and trapping. Thereby, a basic knowledge in physics and chemistry is required.

Especially in fossil hydrothermal system the hydrothermal fluids are not any more present. Therefore, geoscientist use several methods to get information about the paleo-fluid from secondary phases, like fluid inclusion analysis, stable isotope geochemistry, and from modeling aqueous systems from solid phases.

During the course we will get familiar with the basics of these significant techniques.

Different geotectonic and hydrological environments form different types of hydrothermal ore deposits. In the course, we will cover the fundamental characteristics and formation process of the major hydrothermal ore deposits, like VMS-, porphyry-, skarn-, MVT-, orogenic-gold- and epithermal deposits.

**Sisältö:**

Petrogenesis of hydrothermal ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 26 h, lab exercises (incl. handspecimen examination, microscopy practicals and modeling) 10 h.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Introduction to ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.

Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.

Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.

Drever J. (1997) The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments. Prentice Hall, Indiana, 436 p.



Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.  
 Barrie C.T. & Hannington M.D. (1998) Volcanic-associated massive sulfide deposits: process and examples in modern and ancient settings. Reviews in Economic Geology 8, SEG 417 p.  
 Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. Reviews in Economic Geology 10, SEG 264 p.  
 The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tobias Weisenberger

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know the distribution and petrogenesis of the main sedimentary ore deposits.

**Sisältö:**

Global distribution and petrogenesis of sedimentary ore deposits, including Witwatersrand gold- placer-, BIF-, SEDEX-, SSC-, laterite-, MVT-, hydrocarbon-deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 26 h, lab exercises (incl. handspecimen examination, microscopy practicals and modeling) 10 h.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Sedimentary petrology (772344A), Ore geology (772385A), Igneous petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Introduction to ore mineralogy (772335S).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.  
 Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.  
 Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.  
 Drever J. (1997) The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments. Prentice Hall, Indiana, 436 p.  
 Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.  
 Force E.R., Eidel J.J. & Maynard J.B. (1991) Sedimentary and diagenetic Mineral deposits: A Basin and analysis approach to exploration. Reviews in Economic Geology 5, SEG 214 p.  
 Leeder M. (2012) Sedimentology and Sedimentary Basins – From Turbulence to Tectonics. Wiley Blackwell, 768 p.  
 The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.  
 Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772675S: Geophysics in economic geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students comprehend the main techniques used in exploration geophysics and have become familiar with a number of case studies. They should be able to interpret basic geophysical data and their importance in target evaluation.

**Sisältö:**

Geophysical methods in exploration and their use in exploration targeting.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, data interpretation practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**772682S: Applied Field Techniques in Economic Geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Sarala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the different dispersion processes of the chemical elements in different glacial environments. They are able to choose the most appropriate sampling and analysis methods to carry out an early ('greenfield') exploration program. They will learn to collect and handle different sample materials, to choose correct handling/assay methods, and appreciate the importance of diligent data collection, data entry and follow-up desktop work. Students will learn to synthesise and apply knowledge from discipline-based courses to identify and creatively solve problems that require decision making in the field. Learnt skills are easily adaptable to scientific field studies.

**Sisältö:**

This multidisciplinary course focus on (i) sampling and survey techniques commonly used in generative greenfield exploration campaigns in the glaciated terrains under cover and (ii) understanding of

geochemistry and the use of surficial deposits in ore exploration. The importance of understanding the regional geological framework is a major theme during the course. The dispersion mechanisms of elements in different glaciated environments are described. The use of geophysical survey methods and the fine fraction and heavy minerals of surficial deposits are included in the course contents.

**Järjestämistapa:**

Intensive face to face field course.

**Toteutustavat:**

40 h (lectures, group work), 10 h self-study. The exercises are completed as group work. The independent work is done before course by reading related key papers. Five hours of group work is done after course by compiling a short exploration report.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree. Recommended prior courses include completion of one or more of the following courses: 772385A Ore geology, 772632S Regional ore geology of Fennoscandia, 772671S Magmatic ore deposits, 772672S Hydrothermal ore deposits, 772674S Sedimentary ore deposits, 773303A Basics of glacial geology, 773322A Surficial geology in ore exploration.

**Oppimateriaali:**

Rose, Hawkes & Webb: Geochemistry in Mineral Exploration. Academic Press. G.J.S. Govett (Ed.): Handbook of Exploration Geochemistry, volumes 1-6. Elsevier.  
The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Marko Holma, Pertti Sarala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

To test student's capability to adapt for quick game rule changes, additional reading recommendations, such as few scientific papers, are given shortly prior the course.

**772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course students should have an understanding of the occurrence and petrogenesis of the most important ore deposits in Fennoscandia, and their main analogues in a global context. Students will thus have gained an improved capability to contribute to mineral exploration in Finland.

**Sisältö:**

Factors that control temporal and spatial distribution of ores, with particular focus on Finnish and Fennoscandian ore deposits, including the Finnish VMS (Pyhäsalmi, Outokumpu), chromite (Kemi), PGE (Portimo, Penikat, Konttijärvi), vanadium (Mustavaara, Koitelainen), Fe (Kolari district, Otanmäki), gold (Suurikuusikko, Pahtavaara, Pampalo), and Ni deposits (Kevitsa, Talvivaara, Vammala-Kotalahti belt), the Swedish Kiruna and Skelefteå districts, the Pechenga deposit of Russia, and the Norwegian Fe-Ti deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore Geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345A), Introduction to Ore Mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen et al., 2005, Precambrian Geology of Finland, Elsevier (Developments in Precambrian Geology). Vanecek, M. (ed.) Mineral Deposits of the world. Elsevier Science, 1994, 520 p. Hutchison, Ch.S.: Economic deposits and their tectonic setting. Wiley & Sons, Inc., New York, 1983, 365 p. Sawkins, F.J.: Metal deposits in relation to plate tectonics. 2nd ed., SpringerVerlag, 461 p., and other selected readings. Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772687S: Gold deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students know the distribution of the major gold deposits, they comprehend the main models of ore formation, and can formulate criteria relevant in exploration for the various types of gold deposits.

**Sisältö:**

Distribution and petrogenesis of gold deposits globally.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30h

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Igneous petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Optical mineralogy (772339A), Introduction to ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.

Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.

Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.

Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.

Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. Reviews in Economic Geology 10, SEG 264 p.

Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.

Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.

Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.

Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.

Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. Reviews in Economic Geology 10, SEG 264 p.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, student presentation, project assignment.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772631S: Archean geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students will have gathered a thorough understanding of the geology and mineral deposits of Archean terranes in Fennoscandia and are able to draw comparisons to Archean terranes elsewhere in the world. Students understand the origins of life on the planet, and implications on geological processes.

**Sisältö:**

Evolution of the Earth's early crust, associated mineralisation processes, and emergence of life. Particular focus is placed on Fennoscandia, Kaapvaal, Yilgarn, Pilbara, Superior, and Greenland.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, given by staff of Oulu University and selected invited speakers.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in Geology.

**Esitietovaatimukset:**

Structural geology (772316A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345S)  
Sedimentary Petrology (772344A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen et al., 2005, Precambrian Geology of Finland, Elsevier (Developments in Precambrian Geology).  
Windley BF, 1995, The evolving continents, John Wiley and Sons.  
"The availability of the literature can be checked from [this link](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Shenghong Yang**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

By the end of this course , students should have an understanding of the origin of igneous layering, the processes that control the generation and emplacement of the magmas, and the formation of the ore deposits associated with layered intrusions. Students will be able to compare layered igneous bodies to the world's main layered intrusions (notably Bushveld Complex, Great Dyke, Stillwater Complex, Skaergaard Monchegorsk and Panzhihua) in terms of stratigraphy, petrogenesis and mineralization potential. In particular, students will be able to assess the economic potential of Finnish layered intrusions.

**Sisältö:**

Layered intrusions in space and time, mineralogy, petrology, stratigraphy and ore-forming processes in layered intrusions. Examination of rock textures and mineralogy under the microscope and exploration modeling.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, 12 h practicals

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Cawthorn, R.G.: Layered Intrusions. Elsevier, 1996, 531 s., Parsons, I. (ed.): Origins of Igneous Layering. NATO ASI series, Series C, Mathematical and Physical Sciences; vol. 196. D. Reitel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1987.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**



6 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can interpret and assess geological literature where isotopes have been utilized. They are able to calculate the ages of rocks using given isotope measurements of different isotopic systems and based on isotopic ratios, can make inferences on the origin of different rocks types including ore deposits.

**Sisältö:**

Mechanisms of radioactive disintegration; mass spectrometry; different radiogenic and stable isotope systems (e.g. Rb-Sr, Sm-Nd, Re-Os, Lu-Hf, Sm-Nd and U-Pb and Pb-Pb; S and C isotopes); examples of the use of isotopes in the research of ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

32 h lectures, 16 h computer exercises.

**Kohderyhmä:**

Master,s students in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A).

**Oppimateriaali:**

Faure, G.: Principles of Isotope Geology. 2nd ed., J. Wiley & Sons, New York, 1986, pp. 1-423. Dickin, A. P.: Radiogenic Isotope Geology, 2nd ed., Cambridge University Press, 2005, 492 p. Journal articles given during the course.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination on theory/essay and calculations as homework.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the course, students should be able to carry out structural geological observation, to identify and describe different structural elements. In addition, they are able to use needed statistical methods and analyze structural data. They can exploit computer-aided methods in structural interpretation and are able to perform structural interpretation based on given source data.

**Sisältö:**

Methods of geometrical analysis, structural geological data and data management, projections and diagrams, practical strain analysis, fold shape analysis, petrographic identification of pervasive structural elements, regional fold and fault systems, structural geological maps and structural interpretation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching in the classroom and field.

**Toteutustavat:**

Lectures 8 h, field practicals 32 h, exercises 40 h and writing a report.

**Kohderyhmä:**

Master students in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Structural geology (772316A), Digital modelling and geological information systems in geosciences (771302A) or corresponding knowledge and intermediate studies for the Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

McClay: The Mapping of Geological Structures. 1991. Open University Press, Milton Keynes, 168 s.  
Rowland: Structural Analysis and Synthesis. 1986. Blackwell Sci. Publ. 208 s. Lisle: Geological Strain Analysis. 1985. Pergamon Press. 99 s.  
The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**772667S: Seminar in ore geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The course will enhance students' ability to construct and deliver a scientific presentation and deepen their knowledge on different ore types. Students will be able to summarize the geology and petrogenesis of selected ore deposits and present these data to a specialist audience.

**Sisältö:**

Students write a 20-page paper on a subject in the field of ore geology. The paper is presented in a seminar meeting with someone acting as an opponent. Each student acts as an opponent to a paper in their turn.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Independent literature studies, oral presentations by students, seminars c. 20 h.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Journal papers and Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p

The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oral presentation and acting as an opponent.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Lamberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) Describe the principles of different areas of geometallurgy (ore geology, process mineralogy, minerals processing, modeling and simulation) and how they are linked in a geometallurgical concept. 2) Use different research and analytical methods of importance for geometallurgy and interpret the results. 3) Evaluate, analyze and interpret the geometallurgical data in a quantitative way. 4) Design a geometallurgical sampling, analysis and research campaign. 5) Design a geometallurgical program.

**Sisältö:**

The course will give an introduction to main parts of the geometallurgy: 1) ore geology, 2) geostatistics, 3) process mineralogy, 4) minerals processing and 5) modeling and simulation. The main focus is put in process mineralogy, mineral processing and in assimilating the geometallurgical concept. Exercises, assignments and seminars concentrate on practical aspects of geometallurgy needed in mining industry.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments (attending a serious game) 15 h, laboratory work 10 h, seminars 8 h.

**Kohderyhmä:**

geology majors

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Ore microscopy (772335A). Other modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Petruk, W., 2000. Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Will, B. & Napier-Munn, T., 2006. Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory classes, participation of the game, geometallurgical investigations (for the seminar) and the seminars are compulsory. Laboratory reports, seminars, the investigation and the opposition are each awarded points based on the attained level. Assignments and reports must be delivered in time or there will be an automatic deduction of points. The total points production determines the grand grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to describe different parts and procedures of geometallurgy and to conduct a routine geometallurgical analysis.
- For grade 2, the student must be able to collect geometallurgical data and perform an analysis with interpretation.
- For grade 3 the student must be able to evaluate and interpret geometallurgical data provided by different analytical and research techniques and to report the results.
- For grade 4, the student must be able to design geometallurgical campaign, interpret the result and establish a geometallurgical program.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired skills to a new geometallurgical case, interpret, report and present the results and to defend the conclusions.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Pertti Lamberg

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students learn practical aspects of the work of mining geologists. Students will be equipped to perform the basic tasks of mining geology.

**Sisältö:**

Lectures on various aspects of mining, underground and surface visits to mining operations and processing plant, exercises including logging and GIS applications. The course will be arranged with an industry partner. Previous partners include Pyhäsalmi Cu-Zn mine and Suurikuusikko gold mine.

**Järjestämistapa:**

Face to face on a mine site.

**Toteutustavat:**

40 h lectures, mine visits and exercises.

**Kohderyhmä:**

Master students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Hydrothermal Ore Deposits (772672S), Magmatic Ore Deposits (772671S). Recommended optional programme components: Other module in International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in International Master course.

**Oppimateriaali:**

Will be given on site.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772640S: Excursion, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective is to widen the student's field experience. Through exposure to novel geologic environments, students will have learnt to appreciate the diversity of geologic processes and environments on Earth.

**Sisältö:**

Introduction to Finnish or foreign geological field targets. Excursions typically last 1-2 weeks and consist of visits to field outcrops, as well as discussion of exposed structures and rocks. Past excursions went to Finland, Spain, South Africa, and Norway. Planned excursions include Germany-Poland, Scotland-Ireland, the Canary Islands, Cyprus, Italy, and Morocco.

**Järjestämistapa:**

Face to face in field or mine.

**Toteutustavat:**

Pre-excursion seminar, field techniques, excursion.

**Kohderyhmä:**

Master students and PhD students in geology.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reading will be informed separately depending on excursion destination.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pre-excursion seminar, field protocol.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

### **774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, water chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mine drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Articles (informed separately) from the following books: Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 2003, 430 p., Plumlee, G.S., Longsdon, M.J. (Eds.) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, 1999, Vol. 6A.

"The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course student should have a good overview of the Finnish Precambrian bedrock and its evolution through time .

**Sisältö:**

The main geological units of the Finnish bedrock as part of the evolution of the Fennoscandian Shield. Magmatism, sedimentology and metamorphism and geochronology. Emphasis on Paleoproterozoic rocks (there is a separate course on Archean bedrock) .

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Studies equivalent to Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T.,2005. Precambrian Geology of Finland. Elsevier,736 s  
Additional material delivered during the course.

"The availability of the literature can be checked from this link [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination/Essay

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-9 credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective of the course is to provide the students with knowledge on the current developments in a special topic in geology and mineralogy.

**Sisältö:**



The students will have gained a deeper understanding of specific aspects of the subject.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Teaching can include lectures and lab exercises (incl. hand-specimen examination, microscopy practicals and modeling). Amount hours will be informed separately.

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Oppimateriaali:**

Other modules in the International Master course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski, T. Weisenberger, N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772684S: GIS applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course, students can utilize the possibilities of the geographic information system in geological research and specific methods of spatial data analyses.

**Sisältö:**

Spatial data analyses as a component of the geographical information system.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and practicals.

**Toteutustavat:**

8 h lectures and demonstrations and 32 h practicals.

**Kohderyhmä:**

Master's student in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Studies equivalent to Bachelor's degree, Basics of GIS.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Computer test.

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

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta.

**Osaamistavoitteet:**

Riippuu kustakin kurssista.

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori.

**772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. Kurssi järjestetään joka toisen vuoden kevätlukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kartoittaa kallioperää ja osaa tuottaa halutut kartta-aineistot tietokoneavusteisesti. Hän osaa toimia laajassa yhteistyöverkostossa ja osaa soveltaa suomalaisissa tutkimuslaitoksissa vallalla olevat kartantuotantokäytännöt.

**Sisältö:**

Noin kahden viikon mittainen maastotyöpainotteinen kartoitusprojekti yhteistyössä useista tutkimuslaitoksista lähtöisin olevien opettajien ja opiskelijoiden kanssa sekä tulokartan ja kurssiselosteen laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 12 h, demonstraatiot ja maastoharjoitukset 48 h, omatoimiset harjoitustehtävät 20 h ja kurssiraportin laatiminen.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina pääosa geotieteiden aineopinnoista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772615S: Literature study, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students acquire dee knowledge on a particular geology and mineralogy topic.

**Sisältö:**

Independent literature search and writing of an essay on a given theme.

**Järjestämistapa:**

Independent work and personal tuition.

**Kohderyhmä:**

Master's students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski, T. Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa tietoa oman alansa ajankohtaisista työtehtävistä ja erikoisaloista sekä osaa poimia esitelmistä olennaiset asiat.

**Sisältö:**

Opiskelija osallistuu laitoksella pidettävien geologian eri erikoisalojen työtä ja tutkimusta käsittelevien esitelmien seuraamiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Vähintään neljän esitelmän seuraaminen, joista kirjoitetaan n. kahden sivun mittaiset referaatit.

**Kohderyhmä:**

Geologian ainetason ja syventävän tason opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Referaatit

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

*pakollinen***772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Lopputyö**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

35 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin aiheeseen, joka kuuluu yhteen neljästä suuntautumisvaihtoehdosta: taloudellinen geologia, maaperägeologia, geoympäristö tai vuoriala. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Toteutustavat:**

Omaehtoaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmatoimikunnan puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä aine- ja syventäviä opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle. Tiivistelmä hyväksytään koulutustoimikunnan kokouksessa.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**A325603: Geologian ja mineralogian syventävät opinnot, 60 - 85 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*vapaavalintaiset*

### **772671S: Magmatic ore deposits, 7 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course students should have a knowledge of the occurrence of the most important magmatic ore deposits, including PGE- Ni-Cu, Cr, V-Ti, apatite, and diamond deposits. Students are familiar with the geology, and can comprehend the petrogenesis, of the main Finnish and global magmatic mineral deposits, including the deposits at Kemi (Cr), Portimo and Penikat (PGE), and Kevitsa (Ni-Cu-PGE), Mustavaara (Fe-Ti-V) and Otanmäki (Fe-Ti-V) as well as global deposits including the Bushveld (PGE, Cr, V), Pechenga (Ni), Monchegorsk (PGE), Noril'sk (Ni-Cu-PGE), Sudbury (Ni), Kambalda (Ni), Jinhuan (Ni-Cu-PGE) and Panzhihua (Fe-Ti-V). Students will thus have gained an improved capability to contribute to exploration for magmatic ore deposits in Finland.

**Sisältö:**

Global distribution, geology and petrogenesis of magmatic ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination, microscopy sessions and exploration modeling.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Li C and Ripley EM (2011) Magmatic Ni-Cu and PGE deposits: geology, geochemistry, and genesis.

Reviews in Economic Geology, vol. 17, Society of Economic Geologists

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tobias Weisenberger

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

: Hydrothermal ore deposits are ore deposits that are formed in the presence of fluids. Thereby, fluids play a significant role in ore formation, whether in its interaction with the metal source, as transport medium, and consequently during trapping of the metals. Thereby the physics and chemistry of fluids are relevant to the basic understanding of hydrothermal solutions, hydrothermal processes, and systems.

The aim of this course is to teach the fundamental physical and chemical aspects of hydrothermal processes, covering the aspects of metal source and leaching, transport, and trapping. Thereby, a basic knowledge in physics and chemistry is required.

Especially in fossil hydrothermal system the hydrothermal fluids are not any more present. Therefore, geoscientist use several methods to get information about the paleo-fluid from secondary phases, like fluid inclusion analysis, stable isotope geochemistry, and from modeling aqueous systems from solid phases.

During the course we will get familiar with the basics of these significant techniques.

Different geotectonic and hydrological environments form different types of hydrothermal ore deposits. In the course, we will cover the fundamental characteristics and formation process of the major hydrothermal ore deposits, like VMS-, porphyry-, skarn-, MVT-, orogenic-gold- and epithermal deposits.

**Sisältö:**

Petrogenesis of hydrothermal ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 26 h, lab exercises (incl. handspecimen examination, microscopy practicals and modeling) 10 h.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Introduction to ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.



Pohl W.L. (2011) *Economic Geology: Principles and Practice*. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.  
 Barnes H.L. (1997) *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.  
 Drever J. (1997) *The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments*. Prentice Hall, Indiana, 436 p.  
 Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. *Reviews in Economic Geology* 13, SEG 559 p.  
 Barrie C.T. & Hannington M.D. (1998) Volcanic-associated massive sulfide deposits: process and examples in modern and ancient settings. *Reviews in Economic Geology* 8, SEG 417 p.  
 Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. *Reviews in Economic Geology* 10, SEG 264 p.  
 The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tobias Weisenberger

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know the distribution and petrogenesis of the main sedimentary ore deposits.

**Sisältö:**

Global distribution and petrogenesis of sedimentary ore deposits, including Witwatersrand gold- placer-, BIF-, SEDEX-, SSC-, laterite-, MVT-, hydrocarbon-deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 26 h, lab exercises (incl. handspecimen examination, microscopy practicals and modeling) 10 h.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Sedimentary petrology (772344A), Ore geology (772385A), Igneous petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Introduction to ore mineralogy (772335S).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.  
 Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.  
 Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.  
 Drever J. (1997) The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments. Prentice Hall, Indiana, 436 p.  
 Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.  
 Force E.R., Eidel J.J. & Maynard J.B. (1991) Sedimentary and diagenetic Mineral deposits: A Basin and analysis approach to exploration. Reviews in Economic Geology 5, SEG 214 p.  
 Leeder M. (2012) Sedimentology and Sedimentary Basins – From Turbulence to Tectonics. Wiley Blackwell, 768 p.  
 The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772675S: Geophysics in economic geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students comprehend the main techniques used in exploration geophysics and have become familiar with a number of case studies. They should be able to interpret basic geophysical data and their importance in target evaluation.

**Sisältö:**

Geophysical methods in exploration and their use in exploration targeting.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, data interpretation practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I.,2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I.,2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**772682S: Applied Field Techniques in Economic Geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Sarala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the different dispersion processes of the chemical elements in different glacial environments. They are able to choose the most appropriate sampling and analysis methods to carry out an early ('greenfield') exploration program. They will learn to collect and handle different sample materials, to choose correct handling/assay methods, and appreciate the importance of diligent data collection, data entry and follow-up desktop work. Students will learn to synthesise and apply knowledge from discipline-based courses to identify and creatively solve problems that require decision making in the field. Learnt skills are easily adaptable to scientific field studies.

**Sisältö:**

This multidisciplinary course focus on (i) sampling and survey techniques commonly used in generative greenfield exploration campaigns in the glaciated terrains under cover and (ii) understanding of geochemistry and the use of surficial deposits in ore exploration. The importance of understanding the regional geological framework is a major theme during the course. The dispersion mechanisms of elements in different glaciated environments are described. The use of geophysical survey methods and the fine fraction and heavy minerals of surficial deposits are included in the course contents.

**Järjestämistapa:**

Intensive face to face field course.

**Toteutustavat:**

40 h (lectures, group work), 10 h self-study. The exercises are completed as group work. The independent work is done before course by reading related key papers. Five hours of group work is done after course by compiling a short exploration report.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree. Recommended prior courses include completion of one or more of the following courses: 772385A Ore geology, 772632S Regional ore geology of Fennoscandia, 772671S Magmatic ore deposits, 772672S Hydrothermal ore deposits, 772674S Sedimentary ore deposits, 773303A Basics of glacial geology, 773322A Surficial geology in ore exploration.

**Oppimateriaali:**

Rose, Hawkes & Webb: Geochemistry in Mineral Exploration. Academic Press. G.J.S. Govett (Ed.): Handbook of Exploration Geochemistry, volumes 1-6. Elsevier.  
The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Marko Holma, Pertti Sarala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

To test student's capability to adapt for quick game rule changes, additional reading recommendations, such as few scientific papers, are given shortly prior the course.

**772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course students should have an understanding of the occurrence and petrogenesis of the most important ore deposits in Fennoscandia, and their main analogues in a global context. Students will thus have gained an improved capability to contribute to mineral exploration in Finland.

**Sisältö:**

Factors that control temporal and spatial distribution of ores, with particular focus on Finnish and Fennoscandian ore deposits, including the Finnish VMS (Pyhäsalmi, Outokumpu), chromite (Kemi), PGE (Portimo, Penikat, Konttijärvi), vanadium (Mustavaara, Koitelainen), Fe (Kolari district, Otanmäki), gold (Suurikuusikko, Pahtavaara, Pampalo), and Ni deposits (Kevitsa, Talvivaara, Vammala-Kotalahti belt), the Swedish Kiruna and Skelefteå districts, the Pechenga deposit of Russia, and the Norwegian Fe-Ti deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore Geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345A), Introduction to Ore Mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen et al., 2005, Precambrian Geology of Finland, Elsevier (Developments in Precambrian Geology).  
Vanecek, M. (ed.) Mineral Deposits of the world. Elsevier Science, 1994, 520 p. Hutchison, Ch.S.:  
Economic deposits and their tectonic setting. Wiley & Sons, Inc., New York, 1983, 365 p. Sawkins, F.J.:  
Metal deposits in relation to plate tectonics. 2nd ed., SpringerVerlag, 461 p., and other selected readings.  
Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772687S: Gold deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students know the distribution of the major gold deposits, they comprehend the main models of ore formation, and can formulate criteria relevant in exploration for the various types of gold deposits.

**Sisältö:**

Distribution and petrogenesis of gold deposits globally.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30h

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Igneous petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A), Optical mineralogy (772339A), Introduction to ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.  
 Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.  
 Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.  
 Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.  
 Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.  
 Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. Reviews in Economic Geology 10, SEG 264 p.  
 Pirajno F. (2009) Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer, 1250 p.  
 Robb L. (2005) Introduction to Ore-Forming Processes. Wiley-Blackwell Publishing, 373 p.  
 Pohl W.L. (2011) Economic Geology: Principles and Practice. Wiley-Blackwell Publishing, 662 p.  
 Barnes H.L. (1997) Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed., 992 p.  
 Hagemann S.G. & Brown P.E. (2000) Gold in 2000. Reviews in Economic Geology 13, SEG 559 p.  
 Richards J.P. & Larson P.B. (1998) Techniques in Hydrothermal Ore Deposits Geology. Reviews in Economic Geology 10, SEG 264 p.  
 The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, student presentation, project assignment.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772631S: Archean geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students will have gathered a thorough understanding of the geology and mineral deposits of Archean terranes in Fennoscandia and are able to draw comparisons to Archean terranes elsewhere in the world. Students understand the origins of life on the planet, and implications on geological processes.

**Sisältö:**

Evolution of the Earth's early crust, associated mineralisation processes, and emergence of life. Particular focus is placed on Fennoscandia, Kaapvaal, Yilgarn, Pilbara, Superior, and Greenland.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, given by staff of Oulu University and selected invited speakers.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in Geology.

**Esitietovaatimukset:**

Structural geology (772316A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345S)  
Sedimentary Petrology (772344A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen et al., 2005, Precambrian Geology of Finland, Elsevier (Developments in Precambrian Geology).  
Windley BF, 1995, The evolving continents, John Wiley and Sons.  
"The availability of the literature can be checked from [this link](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

By the end of this course, students should have an understanding of the origin of igneous layering, the processes that control the generation and emplacement of the magmas, and the formation of the ore deposits associated with layered intrusions. Students will be able to compare layered igneous bodies to the world's main layered intrusions (notably Bushveld Complex, Great Dyke, Stillwater Complex, Skaergaard Monchegorsk and Panzhihua) in terms of stratigraphy, petrogenesis and mineralization potential. In particular, students will be able to assess the economic potential of Finnish layered intrusions.

**Sisältö:**

Layered intrusions in space and time, mineralogy, petrology, stratigraphy and ore-forming processes in layered intrusions. Examination of rock textures and mineralogy under the microscope and exploration modeling.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, 12 h practicals

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Cawthorn, R.G.: Layered Intrusions. Elsevier, 1996, 531 s., Parsons, I. (ed.): Origins of Igneous Layering. NATO ASI series, Series C, Mathematical and Physical Sciences; vol. 196. D. Reitel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1987.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** englanti



**Laajuus:**

6 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can interpret and assess geological literature where isotopes have been utilized. They are able to calculate the ages of rocks using given isotope measurements of different isotopic systems and based on isotopic ratios, can make inferences on the origin of different rock types including ore deposits.

**Sisältö:**

Mechanisms of radioactive disintegration; mass spectrometry; different radiogenic and stable isotope systems (e.g. Rb-Sr, Sm-Nd, Re-Os, Lu-Hf, Sm-Nd and U-Pb and Pb-Pb; S and C isotopes); examples of the use of isotopes in the research of ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

32 h lectures, 16 h computer exercises.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A).

**Oppimateriaali:**

Faure, G.: Principles of Isotope Geology. 2nd ed., J. Wiley & Sons, New York, 1986, pp. 1-423. Dickin, A. P.: Radiogenic Isotope Geology, 2nd ed., Cambridge University Press, 2005, 492 p. Journal articles given during the course.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination on theory/essay and calculations as homework.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the course, students should be able to carry out structural geological observation, to identify and describe different structural elements. In addition, they are able to use needed statistical methods and analyze structural data. They can exploit computer-aided methods in structural interpretation and are able to perform structural interpretation based on given source data.

**Sisältö:**

Methods of geometrical analysis, structural geological data and data management, projections and diagrams, practical strain analysis, fold shape analysis, petrographic identification of pervasive structural elements, regional fold and fault systems, structural geological maps and structural interpretation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching in the classroom and field.

**Toteutustavat:**

Lectures 8 h, field practicals 32 h, exercises 40 h and writing a report.

**Kohderyhmä:**

Master students in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Structural geology (772316A), Digital modelling and geological information systems in geosciences (771302A) or corresponding knowledge and intermediate studies for the Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

McClay: The Mapping of Geological Structures. 1991. Open University Press, Milton Keynes, 168 s.  
Rowland: Structural Analysis and Synthesis. 1986. Blackwell Sci. Publ. 208 s. Lisle: Geological Strain Analysis. 1985. Pergamon Press. 99 s.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**772667S: Seminar in ore geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The course will enhance students' ability to construct and deliver a scientific presentation and deepen their knowledge on different ore types. Students will be able to summarize the geology and petrogenesis of selected ore deposits and present these data to a specialist audience.

**Sisältö:**

Students write a 20-page paper on a subject in the field of ore geology. The paper is presented in a seminar meeting with someone acting as an opponent. Each student acts as an opponent to a paper in their turn.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Independent literature studies, oral presentations by students, seminars c. 20 h.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Journal papers and Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p

The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oral presentation and acting as an opponent.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Lamberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) Describe the principles of different areas of geometallurgy (ore geology, process mineralogy, minerals processing, modeling and simulation) and how they are linked in a geometallurgical concept. 2) Use different research and analytical methods of importance for geometallurgy and interpret the results. 3) Evaluate, analyze and interpret the geometallurgical data in a quantitative way. 4) Design a geometallurgical sampling, analysis and research campaign. 5) Design a geometallurgical program.

**Sisältö:**

The course will give an introduction to main parts of the geometallurgy: 1) ore geology, 2) geostatistics, 3) process mineralogy, 4) minerals processing and 5) modeling and simulation. The main focus is put in process mineralogy, mineral processing and in assimilating the geometallurgical concept. Exercises, assignments and seminars concentrate on practical aspects of geometallurgy needed in mining industry.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments (attending a serious game) 15 h, laboratory work 10 h, seminars 8 h.

**Kohderyhmä:**

geology majors

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Ore microscopy (772335A). Other modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Petruk, W., 2000. Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.  
Will, B. & Napier-Munn, T., 2006. Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory classes, participation of the game, geometallurgical investigations (for the seminar) and the seminars are compulsory. Laboratory reports, seminars, the investigation and the opposition are each awarded points based on the attained level. Assignments and reports must be delivered in time or there will be an automatic deduction of points. The total points production determines the grand grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to describe different parts and procedures of geometallurgy and to conduct a routine geometallurgical analysis.
- For grade 2, the student must be able to collect geometallurgical data and perform an analysis with interpretation.
- For grade 3 the student must be able to evaluate and interpret geometallurgical data provided by different analytical and research techniques and to report the results.
- For grade 4, the student must be able to design geometallurgical campaign, interpret the result and establish a geometallurgical program.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired skills to a new geometallurgical case, interpret, report and present the results and to defend the conclusions.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Lamberg

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772608S: Mining geology, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students learn practical aspects of the work of mining geologists. Students will be equipped to perform the basic tasks of mining geology.

**Sisältö:**

Lectures on various aspects of mining, underground and surface visits to mining operations and processing plant, exercises including logging and GIS applications. The course will be arranged with an industry partner. Previous partners include Pyhäsalmi Cu-Zn mine and Suurikuusikko gold mine.

**Järjestämistapa:**

Face to face on a mine site.

**Toteutustavat:**

40 h lectures, mine visits and exercises.

**Kohderyhmä:**

Master students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Hydrothermal Ore Deposits (772672S), Magmatic Ore Deposits (772671S). Recommended optional programme components: Other module in International Master course.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Other courses in International Master course.

**Oppimateriaali:**

Will be given on site.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772640S: Excursion, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective is to widen the student's field experience. Through exposure to novel geologic environments, students will have learnt to appreciate the diversity of geologic processes and environments on Earth.

**Sisältö:**

Introduction to Finnish or foreign geological field targets. Excursions typically last 1-2 weeks and consist of visits to field outcrops, as well as discussion of exposed structures and rocks. Past excursions went to Finland, Spain, South Africa, and Norway. Planned excursions include Germany-Poland, Scotland-Ireland, the Canary Islands, Cyprus, Italy, and Morocco.

**Järjestämistapa:**

Face to face in field or mine.

**Toteutustavat:**

Pre-excursion seminar, field techniques, excursion.

**Kohderyhmä:**

Master students and PhD students in geology.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reading will be informed separately depending on excursion destination.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pre-excursion seminar, field protocol.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

### 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, water chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mining drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Articles (informed separately) from the following books: Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 2003, 430 p., Plumlee, G.S., Longsdon, M.J. (Eds.) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, 1999, Vol. 6A.

"The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course student should have a good overview of the Finnish Precambrian bedrock and its evolution through time .

**Sisältö:**

The main geological units of the Finnish bedrock as part of the evolution of the Fennoscandian Shield. Magmatism, sedimentology and metamorphism and geochronology. Emphasis on Paleoproterozoic rocks (there is a separate course on Archean bedrock) .

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h

**Kohderyhmä:**

Master´s and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Studies equivalent to Bachelor´s degree.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T.,2005. Precambrian Geology of Finland. Elsevier,736 s  
Additional material delivered during the course.

"The availability of the literature can be checked from this link [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination/Essay

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-9 credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**



The objective of the course is to provide the students with knowledge on the current developments in a special topic in geology and mineralogy.

**Sisältö:**

The students will have gained a deeper understanding of specific aspects of the subject.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Teaching can include lectures and lab exercises (incl. hand-specimen examination, microscopy practicals and modeling). Amount hours will be informed separately.

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Oppimateriaali:**

Other modules in the International Master course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski, T. Weisenberger, N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772684S: GIS applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course, students can utilize the possibilities of the geographic information system in geological research and specific methods of spatial data analyses.

**Sisältö:**

Spatial data analyses as a component of the geographical information system.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and practicals.

**Toteutustavat:**

8 h lectures and demonstrations and 32 h practicals.

**Kohderyhmä:**

Master's student in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

Studies equivalent to Bachelor's degree, Basics of GIS.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Computer test.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta.

**Osaamistavoitteet:**

Riippuu kustakin kurssista.

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori.

**772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. Kurssi järjestetään joka toisen vuoden kevätlukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kartoittaa kallioperää ja osaa tuottaa halutut kartta-aineistot tietokoneavusteisesti. Hän osaa toimia laajassa yhteistyöverkostossa ja osaa soveltaa suomalaisissa tutkimuslaitoksissa vallalla olevat kartantuotantokäytännöt.

**Sisältö:**

Noin kahden viikon mittainen maastotyöpainotteinen kartoitusprojekti yhteistyössä useista tutkimuslaitoksista lähtöisin olevien opettajien ja opiskelijoiden kanssa sekä tuloskartan ja kurssiselosteen laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 12 h, demonstraatiot ja maastoharjoitukset 48 h, omatoimiset harjoitustehtävät 20 h ja kurssiraportin laatiminen.

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina pääosa geotieteiden aineopinnoista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772615S: Literature study, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students acquire the knowledge on a particular geology and mineralogy topic.

**Sisältö:**

Independent literature search and writing of an essay on a given theme.

**Järjestämistapa:**

Independent work and personal tuition.

**Kohderyhmä:**

Master's students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

E. Hanski, T. Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa tietoa oman alansa ajankohtaisista työtehtävistä ja erikoisaloista sekä osaa poimia esitelmistä olennaiset asiat.

**Sisältö:**

Opiskelija osallistuu laitoksella pidettävien geologian eri erikoisalojen työtä ja tutkimusta käsittelevien esitelmien seuraamiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Vähintään neljän esitelmän seuraaminen, joista kirjoitetaan n. kahden sivun mittaiset referaatit.

**Kohderyhmä:**

Geologian ainetason ja syventävän tason opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Referaatit

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

*pakollinen*

**772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

35 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin aiheeseen, joka kuuluu yhteen neljästä suuntautumisvaihtoehdosta: taloudellinen geologia, maaperägeologia, geoympäristö tai vuoriala. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Toteutustavat:**

Omaehtaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisäältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmatoimikunnan puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä aine- ja syventäviä opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle. Tiivistelmä hyväksytään koulutustoimikunnan kokouksessa.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Vuorialaan sisältyvät prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot*

**488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja million tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädäntö

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyösketelänä. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

(Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), luentomuistiinpanot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-



**477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Aki Sorsa, Sanna Taskila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Luoda kokonaiskuvaa prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin, tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemialliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

**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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritus tapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi, erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ilkka Lusikka**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488011P	Ympäristötekniikan perusta	5.0 op
477012P	Automaatiotekniikan perusta	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta, osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) 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 seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöyry Finland Oy, and the Thule institute.

## A325606: Vuorialan opinnot, 30 - 100 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Vuorialalle erikoistuvien syventävät opinnot*

### 477703A: Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jaakko Rämö

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477716A Mineraalitekniikan pintakemian perusteet ja sovellutukset 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3, suositeltava suoritus aika DI-vaiheen opintojen ensimmäinen lukuvuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää yleisimmät reaktiot mineraalipartikkelien rajapinnoilla sekä osaa perustella ilmiön syyn nojautuen fysikaalisiin ja kemiallisiin ilmiöihin. Opiskelija osaa myös tarkastella yleisimpiä mineraalitekniisiä prosesseja ja yksikköoperaatioita fysikaalisen kemian ilmiöihin perustuen.

**Sisältö:**

Termodynamiikan perusyhtälöt; kemialliset vuorovaikutukset erityisesti rajapinnoilla, zetapotentiaali, kokonaispintavarauus, kokoojien ja säännöstelevien reagenssien toiminta, kuplat ja vaahdotteet.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot, laskuharjoitukset, laboratoriotyö.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelman diplomi-insinöörivaiheen Rikastustekniikan opintosuunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai vastaavat tiedot sekä DI-vaiheen edeltävät opinnot tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

On suositeltavaa suorittaa DI-vaiheen opintosuunnitelman muut samanaikaiset opinnot opetusohjelman mukaisessa järjestyksessä.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla sekä sähköisesti läpikäytävä ja jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pisteytetyt harjoitukset. Loppuentti.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jaakko Rämö (Thule Institute, University of Oulu)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakso luennoidaan Luulajan teknillisen yliopiston opiskelijoille sähköisen yhteyden välityksellä.

**477704A: Rikastustekniikan perusta, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Hannu Kuopanportti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2, suositeltava suoritus aika DI-vaiheen opintojen ensimmäinen lukuvuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijaa osaa kertoa malmien rikastuksen peruseriaatteet ja prosessikokonaisuudet. Lisäksi opiskelija tunnistaa rikastuksessa käytettäviä laitteita ja tietää niin toimintaperiaatteet. Opiskelija tietää prosessien toimintaan vaikuttavat muuttajat ja osaa arvioida niiden vaikutuksen rikastuksen kokonaistalouteen.

**Sisältö:**

Hienonnutmenetelmät, erotusmenetelmät, apuprosessit, prosessin ohjaus. Opetus keskittyy käytännön rikastusprosessiesimerkkeihin, joiden avulla tarkastellaan mineraalitekniikan yksikköprosessien kytkeytymistä optimaalisiksi erilaisia malmeja rikastaviksi prosessikokonaisuuksiksi.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset, lopputentti.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus - erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai vastaavat tiedot sekä di-vaiheen edeltävät opinnot tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

On suositeltavaa suorittaa DI-vaiheen opintosuunnitelman muut samanaikaiset opinnot opetusohjelman mukaisessa järjestyksessä.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä ja Optiman materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Prof. Hannu Kuopanportti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**762302A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.03.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 - 8 op

**Opetuskieli:**

Suomi



**Ajoitus:**

2. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää mihin perustuu geofysikaalisten menetelmien käyttö maankamaran tutkimuksissa, osaa kuvata menetelmien teoreettiset perusteet ja mittaustekniikat sekä osaa soveltaa menetelmiä moninasiin taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin.

**Sisältö:**

Kurssilla annetaan perusteet erilaisten geofysikaalisten tutkimusmenetelmien soveltamiselle taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin, kuten malminetsintä, pohjavesitutkimukset ja maa-ainesten kartoitus, geotekniikka, geologinen kartoitus ja ympäristötutkimus. Kurssin sisältö on pääpiirteissään seuraavanlainen: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimuskohteet ja tutkimusten peruspiirteet. Petrofysikaaliset ominaisuudet pääpiirteittäin. Gravimetriset menetelmät, magneettiset menetelmät, sähköiset tasa- ja vaihtovirtamenetelmät, radiometriset menetelmät, seismiset menetelmät: mittausten menetelmien fysikaaliset perusteet, mittalaitteet sekä tärkeimmät käyttötavat ja sovellutuskohteet. Aero-geofysikaaliset menetelmät. Kairanreikämittaukset. Geotermiset tutkimukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 h luentoja, 20 h laskuharjoituksia ja 30 h maastomittausharjoituksia, 113 h itsenäistä opiskelua. Huom. 6 op ei sisällä maastomittausharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kurssi geofysiikan pääaineopiskelijoille LuK-tutkinnoissa. Kurssi on sopiva ja hyödyllinen myös esim. geotieteiden laitoksen opiskelijoille. Kurssi 6 op:n suorituksena ilman maastomittausharjoituksia on tarkoitettu Prosessitekniikan koulutusohjelman Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoritekniikka-erikoistumiskohteen opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaali. Peltoniemi, M., 1988: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät sekä soveltuvia osia kirjoista Milsom, J., 1989: Field geophysics; Telford, W.M., Geldart, T.M. & Sheriff, R.E., 1990: Applied geophysics; Kearey, P., Brooks, M. & Hill, I., 2002: An introduction to geophysical exploration (3. painos); Parasnis, D.S., 1997: Principles of applied geophysics (5. painos); Reynolds, J.M., 2011: An introduction to applied and environmental geophysics (2. painos); Sharma, P.V., 1997: Environmental and engineering geophysics. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kaksi välikoetta tai tentti, osallistuminen maastomittausharjoituksiin pakollista 8 op:n suorituksessa. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Markku Pirttijärvi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762102P/>

**488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

480151S Vesien ja jätevesien käsittely 7.0 op

480208S Teollisuuden vesitekniikka 3.5 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be able to explain basic processes of water and wastewater treatment and can do the selection of needed process units and can dimensioning those.

**Sisältö:**

Characters of raw water, tap water and wastewater; used process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning treatment units and unit processes.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

lectures (50 h), exercises (40 h), self-study (45 h)

**Kohderyhmä:**

Students in master program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs & Kemira, About water treatment. Optional: RIL 124-2, Vesihuolto II; Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse; AWWA, Water quality & treatment; AWWA, Water treatment plant design.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course can be completed A) by book examination (Kemira), the lecture examination and to do 2 exercises OR B) by the final examination and to do 2 exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Laboratory Engineer Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Niina Koivikko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay488215S	Industry and Environment (AVOIN YO)	5.0 op
488215S	Industry and Environment	5.0 op
488221S	Environmental Load of Industry	5.0 op
480314S	Sellu- ja paperiteollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op
480315S	Metallurgisen teollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op

**Laajuus:**

4 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in spring semester during 6<sup>th</sup> period.

**Osaamistavoitteet:**

The student is able to identify the essential features of the environmental load in different types of (chemical, wood, metallurgical,...) industry. He/she is able to explain the type, quality, quantity and sources of the emissions. The student is able to apply the main emission control systems and techniques in different industrial sectors. He/she has the skills to apply BAT-techniques in emission control. The student can explain the environmental management system of an industrial plant and is able to apply it to an industrial plant.

**Sisältö:**

Effluents: types, quality, quantity, sources. Unit operations in managing effluents, comprehensive effluent treatment. Environmental management systems, environmental licences, environmental reporting and BAT.

**Järjestämistapa:**

Lectures.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h.

**Kohderyhmä:**

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering

**Esitietovaatimukset:**

The courses 477011P Introduction to Process Engineering, 488011P Introduction to Environmental Engineering, 488204S Air Pollution Control Engineering and 488110S Water and Wastewater Treatment recommended before-hand.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Material represented in lectures and in the Optima environment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written final exam

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

University researcher Satu Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**477725S: Kaivosautomaatio, 7,5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**477709S: Financial and Project Valuation of Mining Project, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Lindborg, Timo Albert

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

3 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In period 5. It is recommended the student to take this course on the first year of the Master's degree phase of his/her studies, i.e. the fourth year of all.

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student is able to understand how to finance a mining project; he/she will be able to describe the requirements of venture capital financing and other type of financing, the sources of mining financing and how to seek financing; the sources of financing and he/she understands the importance of cash flow, NPV and IRR calculations. The student will understand the parameters impacting the value of a mining project. The student will be able to prepare a simple valuation model of exploration properties and companies.

**Sisältö:**

Different tools for analyzing financial information, problems in analyzing financial information, and the use of financial and mineral resource information in project valuation.

**Järjestämistapa:**

Implemented as face-to-face teaching and distance teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc.; and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary.

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Prof. Timo Lindborg (Nordic Mining School, University of Oulu), Nordic Mining School Coordinator Jaakko Rämö (Thule Institute, University of Oulu).

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

This course is organized within the Nordic Mining School (NMS) agreement between Luleå University of Technology, Sweden and the University of Oulu.

**774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, water chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mine drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Articles (informed separately) from the following books: Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 2003, 430 p., Plumlee, G.S., Longsdon, M.J. (Eds.) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, 1999, Vol. 6A.

"The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**774304A: Geokemian analytiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa kertoa, määritellä sekä arvioida, millaiset näytteiden esikäsittely- ja analyysimenetelmät soveltuvat erilaisille geologisille näytteille.

**Sisältö:**

Määrittämissä ja virheet, analyysitulosten esittäminen, geokemiallisen aineiston tilastollisen käsittelyn perusteita, näytteiden esikäsittely, sulatteet, liuokset, silikaattianalyysi, tärkeimpien instrumentaalisten menetelmien teoria ja käytäntö (esim. AAS, XRF, ICP-MS, TMS).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, 6 h laskuharjoituksia ja vierailu jossakin geolaboratoriossa.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Oppimateriaali:**

Gill, Robin (ed.): Modern analytical geochemistry: an introduction to quantitative chemical analysis for earth, environmental and materials scientists, Harlow, Longman, 1997, 329 p. and Sawyer, C.N., McCarty, P.L., Parkin, G.F.: Chemistry for Environmental Engineering and Science, Boston, McGraw-Hill, 2003, p. 410-451.

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata perustiedot malmilohkareiden kulkeutumisesta, lohkare-etsinnästä sekä moreenigeokemian käytöstä malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Kurssilla opetellaan lohkare-etsinnän ja geokemiallisen dispersion periaatteet jäätiköityneillä alueilla. Alkuaineiden pitoisuustasoihin vaikuttavat tekijät eri maalajeissa. Näytteenotto-, näytekäsittely- ja analyysimenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303)A.

**Oppimateriaali:**

Kujansuu, R. ja Saarnisto, M. (eds.): Glacial Indicator Tracing, A.A. Balkema, 1990, 252 s.  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja selittää laajasti ja analyttisesti alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä ja niiden tutkimusmenetelmät sekä raskasmineraalien käytön malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä. Esiintymismuotojen tutkimusmenetelmät. Osittaisuuttotekniikat. Fraktioiden separointi. Raskasmineraalitutkimukset malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologinen malminetsintä (773322A).

**Oppimateriaali:**

McClenaghan, M., Bobrowsky, P.T., Hall, G.E.M. & Cook, S.J., Drift Exploration in Glaciated Terrain, Geological Society Special Publication n:o 185, 2001, 350 s.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi



**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja kuvailla miten orgaanisia maalajeja, vesiä, lunta ja ilmaa voidaan käyttää malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Orgaanisten sedimenttien, pohja- ja pintavesien sekä lumen ja ilman käyttö malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I (773641S).

**Oppimateriaali:**

Erillisjulkaisuja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772608S: Mining geology, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students learn practical aspects of the work of mining geologists. Students will be equipped to perform the basic tasks of mining geology.

**Sisältö:**

Lectures on various aspects of mining, underground and surface visits to mining operations and processing plant, exercises including logging and GIS applications. The course will be arranged with an industry partner. Previous partners include Pyhäsalmi Cu-Zn mine and Suurikuusikko gold mine.

**Järjestämistapa:**

Face to face on a mine site.

**Toteutustavat:**

40 h lectures, mine visits and exercises.

**Kohderyhmä:**

Master students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Hydrothermal Ore Deposits (772672S), Magmatic Ore Deposits (772671S). Recommended optional programme components: Other module in International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in International Master course.

**Oppimateriaali:**

Will be given on site.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report.

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

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Tobias Björn Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

No

**477711S: Louhinta- ja kaivostekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Mikael Rinne

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477702A Louhintatekniikka 5.0 op

477707A Kaivostekniikka 5.0 op

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Lamberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) Describe the principles of different areas of geometallurgy (ore geology, process mineralogy, minerals processing, modeling and simulation) and how they are linked in a geometallurgical concept. 2) Use different research and analytical methods of importance for geometallurgy and interpret the results. 3) Evaluate, analyze and interpret the geometallurgical data in a quantitative way. 4) Design a geometallurgical sampling, analysis and research campaign. 5) Design a geometallurgical program.

**Sisältö:**

The course will give an introduction to main parts of the geometallurgy: 1) ore geology, 2) geostatistics, 3) process mineralogy, 4) minerals processing and 5) modeling and simulation. The main focus is put in process mineralogy, mineral processing and in assimilating the geometallurgical concept. Exercises, assignments and seminars concentrate on practical aspects of geometallurgy needed in mining industry.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments (attending a serious game) 15 h, laboratory work 10 h, seminars 8 h.

**Kohderyhmä:**

geology majors

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Ore microscopy (772335A). Other modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Petruk, W., 2000. Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Will, B. & Napier-Munn, T., 2006. Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory classes, participation of the game, geometallurgical investigations (for the seminar) and the seminars are compulsory. Laboratory reports, seminars, the investigation and the opposition are each awarded points based on the attained level. Assignments and reports must be delivered in time or there will be an automatic deduction of points. The total points production determines the grand grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to describe different parts and procedures of geometallurgy and to conduct a routine geometallurgical analysis.
- For grade 2, the student must be able to collect geometallurgical data and perform an analysis with interpretation.
- For grade 3 the student must be able to evaluate and interpret geometallurgical data provided by different analytical and research techniques and to report the results.
- For grade 4, the student must be able to design geometallurgical campaign, interpret the result and establish a geometallurgical program.

- For grade 5, the student must be able to apply the acquired skills to a new geometallurgical case, interpret, report and present the results and to defend the conclusions.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Lamberg

**Työelämäyhteistyö:**

No

**477715S: Environmental and Social Responsibility in Mining, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jaakko Rämö

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In periods 1-3. It is recommendable the student to take this course on the first year, or on the second year autumn term, of the Master's degree phase of his/her studies, i.e. the fourth year / fifth year autumn of all.

**Osaamistavoitteet:**

After completion of this course the student is able to develop, apply and assess the targets, practices and methods of environmentally and socially responsible mining in practice.

**Järjestämistapa:**

Implemented as distance learning.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises by distance learning & learning diaries.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc. and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of the process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Lectures + articles delivered during lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation to the lectures & learning diary.

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Prof. Rauno Sairinen (University of Eastern Finland), Nordic Mining School Coordinator Jaakko Rämö (Thule Institute, University of Oulu).

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

This course is organized within the Nordic Mining School (NMS) agreement between Luleå University of Technology, Sweden and the University of Oulu.

**477708S: Mining Project Feasibility Study, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

4 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In period 3. It is recommended the student to take this course on the first year, or on the second year autumn term, of the Master's degree phase of his/her studies, i.e. the fourth year / fifth year autumn of all.

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student is able to describe the content of mining project feasibility study, calculate economical conditions and profitability for the project, describe and explain differences in feasibility studies of different mining project stages. The student will also understand and be able to evaluate the quality of feasibility studies. This involves addressing the underlying technical principles, applying these to mineral projects and demonstrating how these influence the financial modeling. The student will be able to prepare an economical calculation for feasibility study of the mining project and calculate free cash flow to it.

**Sisältö:**

Role of different feasibility studies; Guidelines and criteria for resource and reserve classification. Sources of technical information for feasibility study industry-level information; Quality requirements of technical and economical information; Pre-production planning and optimization of the rate of mining in relation to the size of the resource; Mining methods; Importance of dilution, waste rock ratio, recovery and net smelter return; Estimation of operating and capital costs.

**Järjestämistapa:**

Implemented as face-to-face teaching and distance teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises, final examination.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc.; and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Lindborg (Nordic Mining School, University of Oulu), Nordic Mining School Coordinator Jaakko Rämö (Thule Institute, University of Oulu).

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

This course is organized within the Nordic Mining School (NMS) agreement between Luleå University of Technology, Sweden and the University of Oulu.

**477712S: Rikastustekniikan ilmiöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Hannu Kuopanportti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4, suositeltava suoritus aika DI-vaiheen opintojen ensimmäinen lukuvuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee ja ymmärtää rikastusmenetelmien toimintaan vaikuttavat tärkeimmät fysikaaliset ja kemialliset ilmiöt. Ilmiöiden ymmärtämisen avulla opiskelija osaa selittää syyt prosessin toiminnan muutoksiin, osaa selittää prosessilaitteen toimintaperiaatteen ja osaa säätää prosessiolosuhteet ja laiteparametrit optimaaliksi.

**Sisältö:**

Malmin murskauksen ja jauhatuksen perusmekanismit ja laiteratkaisut. Poimintaan perustuva rikastus. Vaahdotuksen jauhatusvalmennus, vaahdotusrikastus. Tiheyseroon perustuvien rikastusmenetelmien toiminta ja laiteratkaisut. Magneettinen ja elektrostaattinen rikastus. Liuotukseen perustuva rikastus.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot, lopputentti.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelman diplomi-insinöörivaiheen Rikastustekniikan opintosuunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai vastaavat tiedot sekä di-vaiheen edeltävät opinnot tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

On suositeltavaa suorittaa DI-vaiheen opintosuunnitelman muut samanaikaiset opinnot opetusohjelman mukaisessa järjestyksessä.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ja/tai Optimassa jaettavat materiaalit

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti luennoista.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Hannu Kuopanportti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477510S Rikastusteknisten prosessien automaatio 5.0 op

477724S Kaivosmallinnus 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 6, suositeltava suoritus aika DI-vaiheen opintojen ensimmäinen lukuvuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija rikastusteknisten prosessien mallinnukseen ja mallien käyttöön prosessin valvonnassa ja säädössä.

**Sisältö:**

Rikastusteknisten prosessien (esim. murskaus, jauhatus, vaahdotus, magneettinen ja painovoimaerotus) mallintamisen ja mallien käytön periaatteet.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot yhden periodin aikana. Harjoitukset sisältävät ohjattua tutustumista mallinnusohjelmaan, pienryhmässä toteutettavan harjoitustyön ja siitä kirjoitettavan raportin.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan ja ympäristötekniikankoulutusohjelman diplomi-insinöörivaiheen rikastustekniikan opintosuunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan tai ympäristötekniikan koulutusohjelmien kandidaattivaiheen opinnot tai vastaavat tiedot sekä DI-vaiheen edeltävät opinnot tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

On suositeltavaa suorittaa DI-vaiheen opintosuunnitelman muut samanaikaiset opinnot opetusohjelman mukaisessa järjestyksessä.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaalit englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti (luennoista ja harjoituksista).

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

**Arviointiasteikko:**

Arviointiasteikko: Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477721S: Rikastustekniikka, 7,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**477723S: Kaivostalous ja riskien hallinta, 7,5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*vapaavalintaisuus*



**773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää jäätiköiden fysikaaliset ominaisuudet ja tämän pohjalta tulkita jäätikköympäristössä syntyvät maaperäkerrostumat ja -muodostumat.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää jäätiköiden dynamiikkaan ja hydrologiaan sekä niistä aiheutuviin eroosio- ja kerrostumisprosesseihin glasiaaliympäristöissä. Kurssilla käsiteltäviä aihepiirejä ovat mm. glasiologian perusteet, subglasiaaliset, englasiaaliset ja supraglasiaaliset prosessit, eri glasigeenisten sedimenttien ja maaperämuotojen synty sekä paleojäätiköiden mallinnus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Glaciers & Glaciation. Benn, D. I. & Evans, D. J. A. Arnold. 1998. 734 s. soveltuvin osin ja luentomateriaali. "Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja tulkita keskeisimmät maaperämuodostumat stereoilmakuvilta.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään ilmakuvatulkinnan perusteisiin ja maaperämuodostumien tunnistamiseen ilmakuvilta. Opetellaan maaperäkartan tekoa ilmakuvatulkinnan avulla. Opiskelijat laativat parityönä maaperäkartat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 30 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitentti, harjoitustyöt ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Pakollinen maaperägeologian FM-tutkinnossa.

**773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja selittää laajasti ja analyttisesti alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä ja niiden tutkimusmenetelmät sekä raskasmineraalien käytön malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä. Esiintymismuotojen tutkimusmenetelmät. Osittaisuuttotekniikat. Fraktioiden separointi. Raskasmineraalitutkimukset malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologinen malminetsintä (773322A).

**Oppimateriaali:**

McClenaghan, M., Bobrowsky, P.T., Hall, G.E.M. & Cook, S.J., Drift Exploration in Glaciated Terrain, Geological Society Special Publication n:o 185, 2001, 350 s.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja kuvailla miten orgaanisia maalajeja, vesiä, lunta ja ilmaa voidaan käyttää malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Orgaanisten sedimenttien, pohja- ja pintavesien sekä lumen ja ilman käyttö malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I (773641S).

**Oppimateriaali:**

Erillisjulkaisuja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristön ja ilmastonmuutosmekanismit ja suhteuttaa nykyinen ympäristön- ja ilmastonmuutos menneisiin muutoksiin.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään maapallolla tapahtuneiden luonnollisten ympäristömuutosten mekanismeihin ja muutosnopeuksiin viimeisen 100 miljoonan vuoden aikana. Käsiteltävinä aiheina ovat mm. orbitaalinen sykliisyys, laattatektonisten ja orogeenisten syiden vaikutus ilmasto- ja ympäristömuutoksiin sekä merivirtojen, jäätiköiden dynamiikan yhteys ilmastoon ja ympäristömuutosten tutkimusmenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Lunkka, J. P. 2008. Maapallon ilmastohistoria. Gaudeamus - Helsinki University Press. 286 s.  
"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op**

**Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat osaavat käyttää tutkimusprojekteissa tarvittavia kenttätutkimusmenetelmiä ja kenttätutkimuskäytäntöjä.

**Sisältö:**

Yhdellä tai useammalla hyvin tutkitulla alueella perehdytään eri tutkimusmenetelmien avulla maaperämuodostumien rakenteisiin ja geomorfologiaan. Kurssi käsittää myös glasiaalimuodostumien ilmakuvatulkintaa ja tulkinnan maastotarkistuksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjaus kentällä.

**Toteutustavat:**

Kenttäkurssi. 40 h opetusta ja harjoitusta maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kenttäkurssin opetukseen.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti).

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat pystyvät tunnistamaan eri sedimenttirakenteet ja tyypilliset fasies-assosiaatiot ja johtamaan näiden tietojen perusteella sedimenttien kuljetus- ja kerrostumishistorian.

**Sisältö:**

Sedimenttirakenteiden synty ja esiintyminen eri geologisissa kerrostumissa, rakenteiden tunnistamisharjoituksia maastossa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 15 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**Reineck, H-E. & Singh, I. B. Depositional Sedimentary Environments. 1980. Springer-Verlag. Sivut 1-176. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773647S: Sedimentologia, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti).

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa liittää eri sedimenttityypit- ja seurannot laajempiin sedimentaatioympäristöihin ja hän osaa esittää keskeiset havainnot ja vaiheet sedimentologisista prosesseista ja niiden tuottamista kerrostumista. Opiskelija osaa myös selittää sekvenssistratigrafian keskeisimmät käsitteet ja systeemipolut.

**Sisältö:**

Erilaiset sedimentaatiomiljööt, niiden prosessit ja kerrostumat, miljöömäärityksen perusteet ja sekvenssistratigrafia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Soveltuvien osien Reading, H.G. 1996. Sedimentary Environments. Blackwell Science Ltd. 688 s. ja Coe, A.L. 2005. The Sedimentary Record of Sea-level Change. Cambridge University Press. 287 pp.

Luentomateriaali.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773613S: Kirjallisuusaine, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta aineen viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta kirjallisuuteen perehtymällä kirjoitettu aine.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei



**773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta kirjallisen tutkielman viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja analysoida viimeaikaisien tutkimusten tuloksia ja havaintoja ja tieteellisiä lähtökohtia analyttisesti ja kriittisesti.

**Sisältö:**

Oman laitoksen opettajan tai vierailevan luennoitsijan antama luentokurssi kulloinkin ajankohtaisesta maaperägeologisesta aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3-6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa eri alueille tyypillisiä maaperämuodostumia.

**Sisältö:**

Useamman vuorokauden kestävä koti- tai ulkomainen retkeily, jossa tutustutaan eri alueiden tyypillisiin maaperämuodostumiin ja stratigrafisiin mallikohteisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

Ekskursio

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan erikseen kullekin ekskursiolle.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen selostus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa laatia ja pitää tieteellisiä esitelmiä oman alan aiheesta.

**Sisältö:**

Opiskelija pitää esitelmän (30 min) itsenäistä harkintaa edellyttävästä aiheesta ja jakaa monistetun lyhennelmän. Kukin seminaariin osallistuja toimii lisäksi vuorollaan opponenttina ja osallistuu aiheesta käytävään keskusteluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suullinen ja kirjallinen esitys, opponenttina toimiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustellusti valita ja määritellä, minkälaisia geofysikaalisia mittausten menetelmiä erityyppisissä maaperämenetelmissä on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, 32 h harjoituksia kentällä.

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen selostus.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta.

**Osaamistavoitteet:**

Riippuu kustakin kurssista.

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori.

*pakollinen*

**773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

35 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin aiheeseen, joka kuuluu kahteen neljästä suuntautumisvaihtoehdosta: maaperägeologia tai geoympäristö. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Sisältö:**

Itsenäistä tutkimustyötä ja kirjallisuuteen perehtymistä ja tieteellisen tekstin tuottamista.

**Järjestämistapa:**

Henkilökohtainen ohjaus.

**Toteutustavat:**

Omaehtaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmatoimikunnan puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opinto, jotta itsenäisen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle. Tiivistelmä hyväksytään koulutustoimikunnan kokouksessa.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**H327032: Geoympäristön syventävät opinnot, 20 - 100 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Geoympäristön syventävät opinnot*

**774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintopaketti

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, ater chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mining drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Articles (informed separately) from the following books: Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 2003, 430 p., Plumlee, G.S., Longsdon, M.J. (Eds.) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, 1999, Vol. 6A.

"The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa ottaa huomioon geotekniikan kannalta olennaiset asiat yhdyskunnan maankäytön suunnittelua tehtäessä. Opiskelija tuntee maapenkereiden rakentamistavat ja keskeiset rakenteet. Opiskelijaa tunnistaa kaivantojen ja luiskien riskit sekä osaa laskennallisesti mitoittaa ne. Opiskelija osaa arvioida maarakenteiden stabiiliteettia ja painumia sekä suunnitella tarvittavat pohjanvahvistusrakenteet ja maarakenteiden routasuojauksen.

**Sisältö:**



Normit ja ohjeet. Yhdyskuntien maa- ja väylärakenteet. Maarakenteiden kuormitukset. Maamateriaalien ja teollisuuden sivutuotteiden tekniset ominaisuudet. Maarakenteiden stabiiliteetti. Maarakenteiden painuminen. Maapohjan vahvistaminen. Routamitoitus. Padot ja patorakenteet. Putkijohtojen perustaminen ja putkijohtokaivannot. Kaatopaikkojen ja teollisuuden jäätysalueiden pohja- ja pintarakenteet.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot (35 h), lasku- ja suunnitteluharjoitukset (40 h), itsenäinen opiskelu (60 h)

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115S Geomekaniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kursilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485305S Georakenteiden laskentamenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 5-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa numeerisia laskentamenetelmiä maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa. Hän osaa arvioida lähtötietojen ja ratkaisumenetelmien sopivuutta ja luotettavuutta ja niiden merkitystä rakenteiden toimintaan.

**Sisältö:**

Haitta-aineiden kulkeutuminen, Jätteiden loppusijoitusalueiden pohja- ja pintarakenteiden suunnittelu sekä mitoitus, Jätepatojen ja läjitysalueiden stabiliteetin laskenta ja suotovesilaskennat, Maa- ja perustusrakenteiden painuman laskeminen, Tukiseiniin kohdistuvan maanpaineen laskenta, Maarakenteiden jäätyminen ja sulaminen.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot (20 h), suunnittelu- ja mallinnusharjoitukset (18 h), itsenäistä työskentelyä (97 h).

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115A Geomekaniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää kurssilla jaettavien suunnittelu- ja mitoitustehtävien ratkaisujen esittämistä sekä kirjallista raportointia.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustellusti valita ja määritellä, minkälaisia geofysikaalisia mittausten menetelmiä erityyppisissä maaperämenetelmissä on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, 32 h harjoituksia kentällä.

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen selostus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**488115S: Geomekaniikka, 5 op**

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

480211A Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa selittää maarakenteiden mekaanisen käyttäytymisen eri kuormitus- ja ympäristöolosuhteissa. Hän osaa analysoida ja arvioida maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelu- ja mitoitusmenetelmiä ja osaa perustella ympäristönäkökohtien huomioonottamisen suunnitteluryhmän jäsenenä.

**Sisältö:**

Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, Lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet, Stabiilitetti. kantavuuden ja maanpaineen laskenta, Suotovesivirtaus, Maapohjan vahvistaminen, Jäätyminen ja sulaminen, Pohjatutkimukset.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja geoympäristötekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**477715S: Environmental and Social Responsibility in Mining, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jaakko Rämö

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In periods 1-3. It is recommendable the student to take this course on the first year, or on the second year autumn term, of the Master's degree phase of his/her studies, i.e. the fourth year / fifth year autumn of all.

**Osaamistavoitteet:**

After completion of this course the student is able to develop, apply and assess the targets, practices and methods of environmentally and socially responsible mining in practice.

**Järjestämistapa:**

Implemented as distance learning.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises by distance learning & learning diaries.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc. and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of the process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Lectures + articles delivered during lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation to the lectures & learning diary.

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Rauno Sairinen (University of Eastern Finland), Nordic Mining School Coordinator Jaakko Rämö (Thule Institute, University of Oulu).

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

This course is organized within the Nordic Mining School (NMS) agreement between Luleå University of Technology, Sweden and the University of Oulu.

**488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Niina Koivikko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay488215S	Industry and Environment (AVOIN YO)	5.0 op
488215S	Industry and Environment	5.0 op
488221S	Environmental Load of Industry	5.0 op
480314S	Sellu- ja paperiteollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op
480315S	Metallurgisen teollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op

**Laajuus:**

4 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in spring semester during 6<sup>th</sup> period.

**Osaamistavoitteet:**

The student is able to identify the essential features of the environmental load in different types of (chemical, wood, metallurgical,...) industry. He/she is able to explain the type, quality, quantity and sources of the emissions. The student is able to apply the main emission control systems and techniques in different industrial sectors. He/she has the skills to apply BAT-techniques in emission control. The student can explain the environmental management system of an industrial plant and is able to apply it to an industrial plant.

**Sisältö:**

Effluents: types, quality, quantity, sources. Unit operations in managing effluents, comprehensive effluent treatment. Environmental management systems, environmental licences, environmental reporting and BAT.

**Järjestämistapa:**

Lectures.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h.

**Kohderyhmä:**

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering

**Esitietovaatimukset:**

The courses 477011P Introduction to Process Engineering, 488011P Introduction to Environmental Engineering, 488204S Air Pollution Control Engineering and 488110S Water and Wastewater Treatment recommended before-hand.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Material represented in lectures and in the Optima environment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written final exam

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

University researcher Satu Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöryr Finland Oy, and the Thule institute.

**488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

480151S Vesien ja jätevesien käsittely 7.0 op

480208S Teollisuuden vesitekniikka 3.5 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be able to explain basic processes of water and wastewater treatment and can do the selection of needed process units and can dimensioning those.

**Sisältö:**

Characters of raw water, tap water and wastewater; used process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning treatment units and unit processes.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

lectures (50 h), exercises (40 h), self-study (45 h)

**Kohderyhmä:**

Students in master program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs & Kemira, About water treatment. Optional: RIL 124-2, Vesihuolto II; Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse; AWWA, Water quality & treatment; AWWA, Water treatment plant design.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course can be completed A) by book examination (Kemira), the lecture examination and to do 2 exercises OR B) by the final examination and to do 2 exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Laboratory Engineer Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*vapaavalintaisuus*

**773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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



**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää jäätiköiden fysikaaliset ominaisuudet ja tämän pohjalta tulkita jäätikköympäristössä syntyvät maaperäkerrostumat ja -muodostumat.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää jäätiköiden dynamiikkaan ja hydrologiaan sekä niistä aiheutuviin eroosio- ja kerrostumisprosesseihin glasiaaliympäristöissä. Kurssilla käsiteltäviä aihepiirejä ovat mm. glasiologian perusteet, subglasiaaliset, englasiaaliset ja supraglasiaaliset prosessit, eri glasiigeenisten sedimenttien ja maaperämuotojen synty sekä paleojäätiköiden mallinnus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Glaciers & Glaciation. Benn, D. I. & Evans, D. J. A. Arnold. 1998. 734 s. soveltuvin osin ja luentomateriaali. "Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

### **773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op**

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja tulkita keskeisimmät maaperämuodostumat stereoilmakuvilta.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään ilmakuvatulkinnan perusteisiin ja maaperämuodostumien tunnistamiseen ilmakuvilta. Opetellaan maaperäkartan tekoa ilmakuvatulkinnan avulla. Opiskelijat laativat parityönä maaperäkartat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 30 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitentti, harjoitustyöt ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Pakollinen maaperägeologian FM-tutkinnossa.

**773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op****Opiskelumuo:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja selittää laajasti ja analyttisesti alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä ja niiden tutkimusmenetelmät sekä raskasmineraalien käytön malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä. Esiintymismuotojen tutkimusmenetelmät. Osittaisuuttotekniikat. Fraktioiden separointi. Raskasmineraalitutkimukset malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologinen malminetsintä (773322A).

**Oppimateriaali:**

McClenaghan, M., Bobrowsky, P.T., Hall, G.E.M. & Cook, S.J., Drift Exploration in Glaciated Terrain, Geological Society Special Publication n:o 185, 2001, 350 s.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja kuvailla miten orgaanisia maalajeja, vesiä, lunta ja ilmaa voidaan käyttää malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Orgaanisten sedimenttien, pohja- ja pintavesien sekä lumen ja ilman käyttö malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I (773641S).

**Oppimateriaali:**

Erillisjulkaisuja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristön ja ilmastomuutosmekanismit ja suhteuttaa nykyinen ympäristön- ja ilmastomuutos menneisiin muutoksiin.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään maapallolla tapahtuneiden luonnollisten ympäristömuutosten mekanismeihin ja muutosnopeuksiin viimeisen 100 miljoonan vuoden aikana. Käsiteltävinä aiheina ovat mm. orbitaalinen sykliisyys, laattatektonisten ja orogeenisten syiden vaikutus ilmasto- ja ympäristömuutoksiin sekä merivirtojen, jäätiköiden dynamiikan yhteys ilmastoon ja ympäristömuutosten tutkimusmenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Lunkka, J. P. 2008. Maapallon ilmastohistoria. Gaudeamus - Helsinki University Press. 286 s.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat osaavat käyttää tutkimusprojekteissa tarvittavia kenttätutkimusmenetelmiä ja kenttätutkimuskäytäntöjä.

**Sisältö:**

Yhdellä tai useammalla hyvin tutkitulla alueella perehdytään eri tutkimusmenetelmien avulla maaperämuodostumien rakenteisiin ja geomorfologiaan. Kurssi käsittää myös glasiaalimuodostumien ilmakuvatulkitintaa ja tulkinnan maastotarkistuksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjaus kentällä.

**Toteutustavat:**

Kenttäkurssi. 40 h opetusta ja harjoitusta maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti).

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat pystyvät tunnistamaan eri sedimenttirakenteet ja tyypilliset fasies-assosiaatiot ja johtamaan näiden tietojen perusteella sedimenttien kuljetus- ja kerrostumishistorian.

**Sisältö:**

Sedimenttirakenteiden synty ja esiintyminen eri geologisissa kerrostumissa, rakenteiden tunnistamisharjoituksia maastossa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 15 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Reineck, H-E. & Singh, I. B. Depositional Sedimentary Environments. 1980. Springer-Verlag. Sivut 1-176. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773647S: Sedimentologia, 6 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti).

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa liittää eri sedimenttityypit- ja seurannot laajempiin sedimentaatioympäristöihin ja hän osaa esittää keskeiset havainnot ja vaiheet sedimentologisista prosesseista ja niiden tuottamista kerrostumista. Opiskelija osaa myös selittää sekvenssistratigrafian keskeisimmät käsitteet ja systeemipolut.

**Sisältö:**

Erilaiset sedimentaatiomiljööt, niiden prosessit ja kerrostumat, miljöömäärityksen perusteet ja sekvenssistratigrafia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Soveltuvin osin Reading, H.G. 1996. Sdimentary Environments. Blackwell Science Ltd. 688 s. ja Coe, A.L. 2005. The Sedimentary Record of Sea-level Change. Cambridge University Press. 287 pp. Luentomateriaali.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773613S: Kirjallisuusaine, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta aineen viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta kirjallisuuteen perehtymällä kirjoitettu aine.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta



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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta kirjallisen tutkielman viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

### **773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja analysoida viimeaikaisien tutkimusten tuloksia ja havaintoja ja tieteellisiä lähtökohtia analyttisesti ja kriittisesti.

**Sisältö:**

Oman laitoksen opettajan tai vierailevan luennoitsijan antama luentokurssi kulloinkin ajankohtaisesta maaperägeologisesta aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3-6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa eri alueille tyypillisiä maaperämuodostumia.

**Sisältö:**

Useamman vuorokauden kestävä koti- tai ulkomainen retkeily, jossa tutustutaan eri alueiden tyypillisiin maaperämuodostumiin ja stratigrafisiin mallikohteisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

Ekskursio

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan erikseen kullekin ekskursiolle.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen selostus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa laatia ja pitää tieteellisiä esitelmiä oman alan aiheesta.

**Sisältö:**

Opiskelija pitää esitelmän (30 min) itsenäistä harkintaa edellyttävästä aiheesta ja jakaa monistetun lyhennelmän. Kukin seminaariin osallistuja toimii lisäksi vuorollaan opponenttina ja osallistuu aiheesta käytävään keskusteluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Oppimateriaali:**

Sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suullinen ja kirjallinen esitys, opponenttina toimiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustellusti valita ja määritellä, minkälaisia geofysikaalisia mittausten menetelmiä erityyppisissä maaperämenetelmissä on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, 32 h harjoituksia kentällä.

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit (771112P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen selostus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettavat kurssit, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta.

**Osaamistavoitteet:**

Riippuu kustakin kurssista.

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettavat opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori.

*pakollinen*

**773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

35 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvästi johonkin aiheeseen, joka kuuluu kahteen neljästä suuntautumisvaihtoehdosta: maaperägeologia tai geoympäristö. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Sisältö:**

Itsenäistä tutkimustyötä ja kirjallisuuteen perehtymistä ja tieteellisen tekstin tuottamista.

**Järjestämistapa:**

Henkilökohtainen ohjaus.

**Toteutustavat:**

Omaehtaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmatoimikunnan puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opinto, jotta itsenäisen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle. Tiivistelmä hyväksytään koulutustoimikunnan kokouksessa.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

### 488132S: Cold Climate Engineering, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

485307S Cold Climate Engineering 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in 4th and 5th period

**Osaamistavoitteet:**

By completing the course, students will be able to describe and understand cold climate requirements in geotechnical engineering. Students have the skills to design and dimension earth structures in cold climate and arctic conditions.

**Sisältö:**

Snow and ice engineering, snow precipitation and snowmelt, bearing capacity of ice, frost action and frozen soils, thaw weakening, building foundations and infrastructure in permafrost.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures, group work and seminar presentations

**Kohderyhmä:**

Master students in the water and civil engineering orientation of the Environmental Engineering program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course unit: 488115A Geomechanics, 488121S Introduction to Civil Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Material represented in lectures and in the Optima environment

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam and seminar presentations

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail

**Vastuuhenkilö:**

Professor Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even spring semesters)

**772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija kykenee laatimaan tieteellisen kirjoitelman oman alansa aiheesta ja pitämään siitä suullisen esitelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija laatii ja pitää esitelmän sovitusta aihepiiristä sekä toimii toisen esitelmän opponenttina ja osallistuu eri esitelmien pohjalta käytäviin keskusteluihin. Lisäksi hän kirjoittaa n. 10 sivun esseen esitelmänsä aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian ainetason opiskelijat (geologia ja mineralogia).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Vastaava seminaari järjestetään myös maaperägeologiassa (773343A); vain jompi kumpi vaaditaan geologian LuK-tutkintoon.

**Oppimateriaali:**

Valitaan kulloinkin erikseen esitelmän aiheen mukaan. Opiskelijan tehtävänä voi olla etsiä itse sopivaa lähdemateriaalia kirjallisuudesta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/Hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Seminaari on suoritettava ennen LuK-tutkintoa.



## 772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students are familiar with the occurrence, composition and genesis of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites and can assess their economic potential.

**Sisältö:**

Occurrence of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites and their mineralogy, petrography, geochemistry, petrogenesis and economic geology.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

24 h lectures

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. & T. Rämö (eds.), Precambrian Geology of Finland - Key to the evolution of the Fennoscandian Shield. Elsevier, Amsterdam. Mitchell, R.H. 1986: Kimberlites; Mineralogy, Geochemistry and Petrology, 442 p.

"The availability of the literature can be checked from this link [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Hugh O'Brien

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485306S Geoympäristötekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa arvioida pilaantuneen maaperän kunnostamistarpeen ja valita menetelmät joilla pilaantunut maaperä on mahdollista kunnostaa. Hän osaa suunnitella ja mitoittaa kaatopaikkojen ja teollisuuden läjitysalueiden rakenteet siten, että niiden avulla saavutetaan ympäristönsuojelun tavoitteet. Hän osaa tehdä uusiutumattomia luonnonvaroja säästäviä sivutuotepohjaisia materiaalivalintoja maa- ja ympäristörakentamisessa. Opintojakson suoritettuaan hän osaa ottaa kantaa jätealueiden teknisiin ratkaisuihin sekä teollisuuden sivutuotteiden hyötykäyttöön maarakenteissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädännön vaatimukset ja kansalliset ohjeet pilaantuneen maan kunnostamisprojekteihin liittyen, pilaantuneen maan kunnostuksen yleissuunnitelma laatiminen case-kohteeseen, perehtyminen maaperän tilaa korjaaviin ja pilaantumista ennaltaehkäiseviin ympäristötekniisiin ratkaisuihin ja niiden toteuttamiseen, maaperä väliaineena ja haitta-aineiden kulkeutuminen maaperässä, Jätteenkäsittelyalueet ja niiden rakenteet, Teollisuuden sivutuotteet ja sivutuotteiden hyötykäyttö, Kaivosympäristöjen haasteet.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot (20 h), ryhmätö (60 h) ja itsenäinen opiskelu (55 h)

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115S Geomekaniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään ensimmäisen kerran vuonna 2014

**488108S: Groundwater Engineering, 5 op**

Voimassaolo: - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Björn Klöve

Opintojakson kielet: englanti

**Leikkaavuudet:**

480122A Pohjavesitekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will have knowledge on water retention and flow in soils, basic theories about hydraulics of groundwater systems, groundwater quality, groundwater use and modelling. Students learn to define hydraulic characteristics of soil and aquifers. After the course students are able to estimate key factors influencing on discharge and water quality of groundwater and to use general methods to calculate groundwater flow. They also know how to plan, manage, and protect groundwater resources in a sustainable way.

**Sisältö:**

Soil and groundwater, water balance, hydraulic properties of soils, formation of groundwater, flow equations and solutions, pumping tests and methods, groundwater quality and modelling.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 10 h, calculus exercises 9 h, MODFLOW modelling exercises 16 h, modelling report 40 h, and self-study 60 h.

**Kohderyhmä:**

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471-59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet (Korkka-Niemi K, Salonen V-P, 1996, ISBN 951-29-0825-5). Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö (Mälkki E, 1999, ISBN 951-26-4515-7).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Modelling assignment (40 % of the grade) and exam (60 % of the grade).

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Björn Klöve and Researcher Pekka Rossi

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (odd autumn semesters).

**477412S: Ilmiömallinnus prosessimetallurgiassa, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477421S Metallurginen termodynamiikka (KO) 6.0 op

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää ilmiömallinnukseen liittyviä tutkimusmenetelmiä prosessimetallurgisessa tutkimus- ja kehitystyössä (esim. määrittää laskennallisesti termodynaamisia tasapainoja metallurgisiin prosesseihin liittyvissä ongelmissa, lukea ja laatia tasapainopiirroksia ja sähkökemiallisten reaktioiden kuvaamiseen käytettyjä kuvaajia, arvioida pinta- ja rajapintajännityksiä sekä niiden merkitystä

metallurgisissa prosesseissa, kuvailla sulkeumien roolia metallien valmistuksessa, kuvailla metallurgisten kuonasulien rakennetta sekä kuonien rakenteeseen ja ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä, arvioida sulamis- ja jähmettymisilmiöitä esim. tasapainopiirroksia hyödyntäen, jne.). Edellä mainitut osaamistavoitteet ovat esimerkkejä, koska kurssiin liittyvät tehtävät vaihtelevat vuosittain ja siksi yksityiskohtaisemmat osaamistavoitteet määritetään joka vuosi erikseen.

**Sisältö:**

Metallurgisten prosessien kannalta keskeisten kemiallisten ja fysikaalisten ilmiöiden mallinnukseen ja kuvaukseen käytetyt mallit ja menetelmät (mm. termodynamiikka, kinetiikka, pintailmiöt, rakennemuutokset, siirtoilmiöt). Kurssin sisältö jakaantuu seuraaviin osa-alueisiin, joista kukin suoritetaan omana tehtävänä: 1. Yhdisteiden stabiilisuudet ja niiden tarkastelu graafisesti. 2. Metallurgisten sulien termodynaaminen mallinnus. 3. Laskennallinen termodynamiikka. 4. Sähkökemiallisten reaktioiden termodynaaminen ja kineettinen tarkastelu. 5. Korroosio. 6. Poltto ja palaminen. 7. Pinnat ja pinta-ilmiöt 8. Metallurgiset kuonat ja niiden rakenne. 9. Sulaminen ja jähmettyminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 9 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 90 tuntia), joka pitää sisällään mm. luentoja, laskuharjoituksia ja mikroluokkaharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Prosessimetallurgian moduulin suorittavat opiskelijat opintosuunnasta ja syventymiskohteesta riippumatta.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi muodostaa prosessimetallurgian syventävät opinnot yhdessä opintojaksojen 477413S ja 477414S kanssa.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 9 kpl).

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Eetu-Pekka Heikkinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

## 774629S: Kirjallisuustutkielma, 4 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4-5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee etsimään kirjallisuudesta annettuun aiheeseen liittyvää relevanttia geokemiallista tietoa, osaa tehdä siitä synteesin ja koota sen loogiseksi kirjalliseksi kokonaisuudeksi.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen jostakin geokemian erityiskysymyksestä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Omakohtaista kirjallisuuteen perehtymistä ja henkilökohtaista opastusta.

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat. Sopii myös kemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden opiskelijoilla esitietoina geokemian peruskurssi (774301A) ja joku aineopintojen tai syventävien opintojen geokemian kurssi.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa valmistaa kirjallisen tieteellisen työn annetusta aiheesta ja osaa esitellä työn tuloksia muille opiskelijoille ja opettajille.

**Sisältö:**

Opiskelija laatii itsenäistä harkintaa edellyttävästä aiheesta kirjallisen esseen ja pitää sen pohjalta esitelmän.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Kohderyhmä:**

Ainetason geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopintojen lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A) ja Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Vastaava seminaari järjestetään myös geologiassa ja mineralogiassa (772337A); vain jompi kumpi vaaditaan geologian LuK-tutkintoon.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen seminaariin ja hyväksytty essee.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Seminaari I on suoritettava ennen LuK-tutkintoa.

## 477414S: Metallurgiset prosessit ja niiden mallinnus, 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477422A Metallurgiset prosessit (KO) 6.0 op

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla metallien tuotantoketjut sekä osaa mallintaa sekä tuotantoketjuja että niihin kuuluvia yksittäisiä osaprosesseja. Lisäksi opiskelija tuntee prosessimallinnuksen reunaehdot, joita asettavat mm. mallinnettavaa prosessia koskevan mittausdatan saatavuus sekä prosessissa esiintyvien ilmiöiden tuntemus ja kyky mallintaa niitä. Kurssiin liittyvät tehtävät vaihtuvat vuosittain ja siksi yksityiskohtaisemmat osaamistavoitteet määritellään joka vuosi erikseen.

**Sisältö:**

Suomen kannalta keskeiset metallien ja metalliseosten valmistusketjut ja osaprosessit sekä niiden mallinnus ja simulointi. Kurssin sisältö jakaantuu seuraaviin osa-alueisiin, joista kukin suoritetaan omana tehtävänä: 1. Raudan, teräksen ja ferroseosten valmistus Suomessa. 2. Värimetallien valmistus Suomessa. 3. Kuonat. 4. Koksi ja muut pelkistysaineet. 5. Vuorausmateriaalit. 6. Metallurgisten prosessien ympäristövaikutukset ja niiden hallinta. 7. Prosessisimulointi. 8. Numeerinen ja fysikaalinen virtausmallinnus. 9. Prosessidatan käsittely.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät ja harjoitustyöt ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 90 tuntia), joka pitää sisällään mm. luentoja ja teollisuusvierailun.

**Kohderyhmä:**

Prosessimetallurgian moduulin suorittavat opiskelijat opintosuunnasta ja syventymiskohteesta riippumatta.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi muodostaa prosessimetallurgian syventävät opinnot yhdessä opintojaksojen 477412S ja 477413S kanssa.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Timo Fabritius.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**772689S: Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students should know the geology, petrogenesis, and geophysical signatures of the major Ni deposits in Finland and Fennoscandia. Major deposits covered include the Finnish Ni belt, Kevitsa, Pechenga, Mochegorsk, Outokumpu and Talvivaara. Students will be able to compare the Fennoscandian deposits to Ni deposits elsewhere in the world, and to compile key targeting criteria for exploration.

**Sisältö:**

Geology and petrogenesis of Ni deposits of the Fennoscandian Shield.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscopy practicals 12 h.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Li C and Ripley EM (2011) Magmatic Ni-Cu and PGE deposits: geology, geochemistry, and genesis. Reviews in Economic Geology, vol. 17, Society of Economic Geologists

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p.

Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p.

"The availability of the literature can be checked from [this link](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No