

# Opasraportti

## LuTK - Geotieteet 2012-13 (2012 - 2013)

### GEOTIETEIDEN KOULUTUSOHJELMA

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 synteesisen 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 malmin-etsintäorganisaatioissa.

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 kiviaineksesta eli magmasta syntyvien kivilajien ominaisuuksia ja niiden syntyyn liittyviä tekijöitä. *Metamorfisten kivien petrologia* selvittää muutoksia, jotka tapahtuvat kivissä kiinteässä olomuodossa syvällä maankuoressa. *Rakennegeologiassa* tarkastellaan kallioperän mekaanista muovautumista, ns. deformaatiokäyttäytymistä ja sen tuloksena syntyneitä kolmiulotteisia rakennepiirteitä. *Sedimenttipetrologiassa* tarkastellaan sedimenttikivien esiintymistä ja syntyä. *Tektoniikka* 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, kvartäärikaudella. Tästä syystä alaa nimitetään yleisesti myös kvartäärigeologiaksi. 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 ympäristö-kysymyksiä 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. *Isotooppi-geokemiassa* analysoidaan radiogeenisten ja stabiilien isotooppien runsauksia ja niiden avulla tehdään ikämääryksiä 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 kallio- 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 kallio- 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 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 mineralogiana 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. Perustiedonsovelluskenttä on laaja vaihdellen globaalista ilmastomuutostutkimuksesta malminetsintään. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon suorittaneella henkilöllä on valmiudet suoriutua 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-limnologiisiin selvityksiin. Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto 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 riskiarviointit, suojaus- ja kunnostustekniikat ja pohjavesitekniikka. Geologian kurssien ohella suuntautumisvaihtoehdon valinneet opiskelijat suorittavat geo- ja vesitekniikan sekä matematiikan kursseja.

## 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 opintoneuvojana 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 Igneous petrology, 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 Malmimineralogian perusteet, 5 op (P)
- 772310A Yleinen mineralogia, 5 op (P)
- 772338A 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)
- 773310A 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. Sivuinemerkintä 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 KURSSIT

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

- 488102A Hydrologiset prosessit, 6 op (TTK)
- 773331A Hydrogeologia, 5 op
- 488012A Environmental legislation, 5 op (TTK)
- 774329A Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op
- 488011P Ympäristötekniikan perusta, 5 op (TTK)
- 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op (TTK)
- 488103A Environmental Impact Assessment, 5-8 op (TKK)
- 031010P Matematiikan peruskurssi I, 5 op (TKK)

## PROSESSI- ja YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OPINNOT

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

- 488012A Ympäristölainsäädäntö, 5 op
- 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 488011P Ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I, 3 op
- 031010P Matematiikan peruskurssi 1, 5 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 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, Kvartaaristratigrafia ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä syventävistä opinnoista Maaperägeologinen ilmakuvatutkinta. Pro gradu -tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen

Geoympäristön suuntautumisvaihdon 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 ja lisäksi pro gradu -tutkielma on geoympäristön suuntautuva. Geoympäristön syventävät opinnot on lueteltu alempana.

## 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
- 772675S Sampling, drilling, analysis, exploration geochemistry, role of surficial deposits in mineral exploration, 5 op

772632S Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op  
 772687S Gold deposits, 5 op  
 772628S Layered intrusions and their ore deposits, 5 op  
 772689S Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op  
 772621S Alkaline mineral deposits (kimberlite, carbonatite), 5 op  
 772608S Mining geology, 3 op  
 772667S Ore geology seminar, 5 op  
 772694S Geometallurgy and mineral processing, 4 op  
 772688S Mining geology, resource calculation, 5 op  
 772640S Excursion, 5 op

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

772683S Structural geology for economic geologists, 7 op  
 772614S Kallioperäkartoituksen ja kartan-tuotannon workshop, 5 op

***Alueellinen geologia:***

772631S Archaean Geology, 5 op  
 772613S Bedrock geology of Finland, 5 op

***Muut syventävät opinnot:***

772684S GIS applications, 5 op  
 772658S Geologian ja mineralogian erityiskysymyksiä, 1-9 op  
 772615S Kirjallisuustutkielma, 4 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  
488108S Pohjavesitekniikka, 5 op  
488121S Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op  
488111S Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op  
773673S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op

## VUORIALALLE ERIKOISTUVIEN SYVENTÄVÄT OPINNOT

-

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

477702A Louhintatekniikka, 3 op  
477703A Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op  
477704A Rikastustekniikan perusmenetelmät, 5 op  
477705S Taloudellisen geologian maastokurssi, 2 op  
762302A Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6/8 op (mikäli ei sisälly LuK-tutkintoon)  
477707A Kaivostekniikka, 3 op  
488110S Vesien ja jätevesien käsittely, 5 op  
488205S Prosessiteollisuuden ympäristökuormituksen hallinta, 4 op  
    Mineral processing, 7.5 op  
    Mineral economy and risk evaluation, 7.5 op  
    Mine automation, 7.5 op  
477724S Numerical mine modeling, 5 op  
477709S Financial and project valuation of mining project, 3 op  
774636S Kaivosympäristön geokemia, 5 op  
774304A Geokemian analytiikka, 5 op  
477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I, 3 op (mikäli ei sisälly LuK-tutkintoon)  
773322A Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I, 5 op  
773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II, 5 op

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 labo-ratoriotutkimukseen 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

771601J Geotieteiden jatko-opintokurssi, 2-30 op,

771602J Geotieteiden lisensiaattitutkielma, 90 op

771604J Lisensiaatinkuulustelu, 9 op

771603J Väitöskirjatyö

## Geologia sivuaineena

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

Sivuainemerkinän 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 2012 ovat 14.9, 12.10, 16.11 ja 14.12 ja kevätlukukaudella 2013 18.1, 15.2, 15.3, 19.4 ja 17.5.**

Kuulusteluihin on ilmoittauduttava WebOodissa, ja ilmoittautumisaika päättyy kuulustelupäivää edeltävänä maanantaina klo 12. Laitoksen kesäentit 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 asteikolle 1-5. Pääaineen opintojen loppuarvosanaa laskettaessa pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon.

## Tutkintorakenteet

## GEOLOGIAN LUK-TUTKINTO

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2012-13

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2012

## **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 kandidaatin 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

## **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  
 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

## **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  
 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
- 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
- 488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op
- 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

### **VUORIALAAN SISÄLTYVÄT 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
- 488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 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: 2012-13

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2012

### 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 opinto-oppaasta. 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, Metmorfisten kivien petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia ja Malmimineralogian perusteet.

#### Syventävät opinnot vähintään 60 op.

770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 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 vuorialaan syventävistä opinnoista.

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

770690S: Kypsyysnäyte, 0 op

772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 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

488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op

477101A: Partikkelitekniikka, 3 op

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

#### Vuorialalle erikoistuvien syventävät opinnot (väh. 30 op)

A325606: Vuorialaan opinnot, 30 - 100 op

*Vuorialalle erikoistuvien syventävät opinnot*

477702A: Louhintatekniikka, 5 op

477703A: Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op

477704A: Rikastustekniikan perusmenetelmät, 5 op

477705S: Taloudellisen geologian maastokurssi, 2 op

762302A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 - 8 op

477707A: Kaivostekniikka, 5 op

488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op

488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op  
 477725S: Kaivosautomaatio, 7,5 op  
 477724S: Kaivosmallinnus, 5 op  
 477709S: Financial and Project Valuation of Mining Project, 3 op  
 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op  
 774304A: Geokemian analytiikka, 5 op  
 477101A: Partikkeliteknikka, 3 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

#### 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, Gvartäärstratigrafia, Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta. Pro gradu-tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

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

FM-tutkinto edellyttää, että geoympäristön perusopintoja 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  
 488108S: Groundwater Engineering, 5 op  
 488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op  
 488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op  
 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op  
 772631S: Archean geology, 5 op  
 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op  
 772640S: Excursion, 5 op  
 772684S: GIS applications, 5 op  
 772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op  
 772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op  
 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op  
 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op  
 773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op  
 773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op  
 772687S: Gold deposits, 5 op  
 772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op  
 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op

#### *Pakollisuus*

774637S-02: Isotope geochemistry for economic geologists, practices, 0 op

774637S-01: Isotope geochemistry for economic geologists, lectures, 0 op  
 477723S: Kaivostalous ja riskien hallinta, 7,5 op  
 772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op  
 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op  
 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op  
 774629S: Kirjallisuustutkielma, 4 - 5 op  
 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op  
 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op  
 772615S: Literature study, 5 op  
 773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op  
 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op  
 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op  
 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op  
 772671S: Magmatic ore deposits, 7 op  
 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op  
 772689S: Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op  
 773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op  
 774630S: Radiogeenisten isotooppien geokemia, 6 op  
 772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op  
 477721S: Rikastustekniikka, 7,5 op  
 772682S: Sampling, drilling, analysis, exploration geochemistry, role of surficial deposits in mineral exploration, 5 op  
 772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op  
 773647S: Sedimentologia, 6 op  
 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op  
 772667S: Seminar in ore geology, 5 op  
 772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op  
 772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op  
 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op  
 772690S: Studies in other universities and colleges, 0 op  
 300002M: Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op  
 750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**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.

**Lähtötaaso vaatimus:**

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

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

Both English and Finnish are used.

**Ajoitus:**

Biological Sciences: 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:**

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 will be able to find and take advantage of useful study materials available on the Internet in order to develop their own language learning strategies, which will enhance their academic English. Students show their awareness and their own responsibility by reflecting on their achievements in a study journal.

**Learning outcomes:** By completing the tasks of the course, students will

- have acquired effective vocabulary learning techniques by being able to distinguish parts of words to infer meanings
- expand their academic vocabulary by using Internet resources such as on-line dictionaries
- understand and be able to construct basic grammatical structures used in formal written English
- be able to utilize text structure and cohesion markers when reading academic texts
- 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:**

See above

**Järjestämistapa:**

See below

**Toteutustavat:**

The course is carried out in multi-mode, with instruction and student tasks both in class and in the Optima learning environment.

**Kohderyhmä:**

1st year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Physics, and Mathematics.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

See 902004Y Scientific Communication

**Oppimateriaali:**

Set books for substance studies; journal articles in print and on-line. Further information will be given in the first lesson.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active and regular participation in classroom sessions, completing the learning tasks (in class and Optima Learning Environment ) including the study journal. These are prerequisites for participation in the end of term examination. Exemptions from the examination can be given for excellent work during the course.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Jolene Gear

**Työelämäyhteistyö:**

none

**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.

**Resit examinations:** Two resit examinations are allowed on the dates set by the Extension School unit of Languages and Communication.

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**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.

**Lähtötasovaatimus:**

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

Geosciences : 2nd year spring term

Information Processing Science : 2nd year autumn term

Mathematical Sciences : 2nd year spring term

Physical Sciences : 2nd year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

The aim of this course is to develop students' oral/aural fluency in a range of general, scientific and academic communication situations.

Skills in pronunciation, listening and speaking are practised in the course.

**Learning outcomes:** By the end of the course, you are expected to have:

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

See above

**Kohderyhmä:**

See timing above

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher and a copy fee will be charged.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

*Pass / fail.* Assessment is based on regular attendance, active participation in all lessons and the successful completion of all homework tasks.

**Alternative method of course completion:** An optional exemption test is offered twice per year. The student can only participate in the exemption exam once.

**Arviointiasteikko:**

*Pass / fail*

**Vastuuhenkilö:**

Jolene Gear

**Työelämäyhteistyö:**

none

**Lisätiedot:**

-

**770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op****Opiskelumuoto:** Yleisopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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 opiskelujärjestelmään ja ympäristöön. Annetaan tietoa oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällöstä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

15-18 h ohjaustunteja

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian perusopinnoita suorittavat opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen.

**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**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus**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 asetys 481/03).

**Lähtötasovaatimus:**

Riittävä lähtötaso on lukioarvosana 7 TAI yo-arvosana A-L TAI hyväksytysti suoritettu ruotsin valmentava kurssi.

Katso lisätietoja Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta Opinto-oppaasta kohdasta Ruotsi -> [Lähtötasovaatimus](#).

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

Biokemian ko: 3. lukuvuoden kevätlukukausi

Biologian ko: 3. lukuvuoden kevätlukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko:

- vuonna 2012 opintonsa aloittavilla: 1. lukuvuoden kevätlukukausi
- aiemmin opintonsa aloittaneilla:
- fysiikka: 3. lukuvuoden syyslukukausi
- teoreettinen fysiikka, tähtitiede, biofysiikka ja geofysiikka: 2. lukuvuoden syyslukukausi

Geotieteiden ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Kemian ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Tietojenkäsittelytieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

2 op:n kurssilla 28 oppituntia lähiopetusta (1 x 180 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itseohjattu opiskelu, yhteensä 53 h/kurssi. 3 op:n kurssilla (biokemia) 45 oppituntia lähiopetusta (2 x 90 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itsenäinen opiskelu 35 h, yhteensä 80 h/kurssi.

**Kohderyhmä:**

Luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat (ks. kohta ajoitus).

**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:**

Aiempien opintojen korvaaminen

Kielitaidon osoittaminen loppukokeilla

**Arviointiasteikko:**

Arviointi perustuu jatkuvaan arviointiin ja kokeisiin. Hyväksytyyn opintojaksosuoritukseen vaaditaan, että opiskelija on osoittanut suullisessa ja kirjallisessa kielitaidossa vähintään tyydyttävää taitoa. Arviointi perustuu eurooppalaisen viitekehysten (EVK) arviointiasteikkoon ja valtionhallinnon virkamiehiltä vaadittavaan tutkintoon (ks. kieliasetus 481 /2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja kokeisiin. Suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävä (viitekehysten taitotasot B1) tai hyvä (viitekehysten taitotasot B2-C1). Katso tarkemmin Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuita Opinto-oppaasta kirjoittamisen ja puhumisen taitotasokuvaukset kohta 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:**

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 kevä- tai 3. vsk syyslukukaudella , Sähkö-, tieto-, ja tietoliikennetekniikka 2. vsk kevätlukukausi tai 3. vsk, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk syyslukukausi, Tuotantotalous 3. vsk, Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi

**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:**

TTK - pakollinen kaikille arkkitehtuuriosaston, konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan, tietotekniikan, tuotantotalouden osastojen opiskelijoille. LuTK - pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä 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.

**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:** Geotieteiden laitos

**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 ja 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:**

Kontaktiopetus

**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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771111P: Endogeeniset prosessit, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

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

24 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 ainetason 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. Toinen kurssikirja ilm. myöhemmin.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja kivilajien tunnistustentti

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**771106P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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 niiden syntyyn vaikuttaneisiin geologisiin prosesseihin ja tektonisen kehityksen päävaiheisiin.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 10 h ja 30 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että on osallistuttu seuraaville kursseille: mineralogian peruskurssi, endogeeniset prosessit, eksogeeniset prosessit.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä vaihtoehtoisesti kirja Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T., 1998: Suomen Kallioperä, Suomen Geologinen Seura *ta*/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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 määritellä 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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

10 h luentoja

**Kohderyhmä:**

1. vuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**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:**

Kaikki geologian opiskelijat.

**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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772103P: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**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:**

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

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta maastossa

**Toteutustavat:**

Maastoharjoitukset ja demonstraatiot, annetusta aiheesta laaditus esityksen pitäminen.

**Kohderyhmä:**

Geologian 1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso täydentää kurssia ” Johdatus Suomen kallioperägeologiaan” tutustuttamalla opiskelijat maastossa Suomen kallioperän ”poikkileikkaukseen”.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirjan laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 773103P: Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op

**Voimassaolo:** 01.01.2006 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 määritysmenetelmiin sekä erityyppisiin maaperämuodostumiin. Opetellaan tekemään uurrehavaintoja, moreenin suuntauslaskuja sekä tutustutaan turvenäytteenottoon.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**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, opintopäiväkirja

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Hanna Junttila, 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 mineralogia nimiseen tieteenalaan. 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:**

Osallistuminen opetukseen, pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**771302A: Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 aineopinnoista 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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 määrittää 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 periglasiaalinen 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

**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

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian perusopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan edellisenä syksynä kemian peruskurssin (esim. 780109P) suorittamista.

**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.

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 773303A: Glasiaaligeologian perusteet, 4 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 määritellä 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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit 771112P

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihdossa.

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**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 Suomessa tai ulkomailla.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä, kirjallinen raportti.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen selostuksen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professori

**Työelämäyhteistyö:**

On

**Lisätiedot:**

Pakollinen LuK -tutkinnossa

### **771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op.

**Opetuskieli:**

suomi, englanti

**Ajoitus:**

3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Omakohtaisen tutkimuksen jälkeen opiskelija kykenee tutkimusprojektityöskentelyyn, jossa on mukana ongelman asettaminen, näytteenotto, tutkimus relevanteilla menetelmillä, johtopäätösten tekeminen ja raportin kirjoittaminen. Mikäli LuK-tutkielma perustuu kirjallisuusselvitykseen, hän osaa käyttää johdonmukaisesti ja laajasti tieteellistä lähdekirjallisuutta ja tehdä johonkin aihepiiriin liittyvän synteessin aikaisempien tutkimusten perusteella.

**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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professorit ja lehtorit

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ennen työn aloittamista aiheesta ja muista yksityiskohdista on sovittava vastaavan professorin kanssa.

### **770390A: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2008 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

### **772339A: Optinen mineralogia, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 1. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina Mineralogian peruskurssi 771102P

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**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 gesteinbildenden Minerale. Teil 1, Bestimmungstabellen. 4. uudistettu painos; W. E. Tröger (1967) Optische Bestimmung der gesteinbildenden Minerale. Teil 2, Textband.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**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:** Geotieteiden laitos

**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 deformaationmekanismeista ja deformaatioprosessien luonteista.

**Sisältö:**

Rakenegeologian kehitys ja peruskäsitteistö, jännitys- ja muodonmuutosteoria, mikroskooppiset rakenne-elementit, murros- ja siirrosrakenteet, poimutus ja poimurakenteet sekä monivaiheinen deformaatio ja sen synnyttämät rakenteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 85 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geologian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773314A: Ympäristögeologia, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa tavallisimmat malmimineraalit. Hän osaa kertoa niiden esiintymisestä ja kykenee tunnistamaan ne malmimikroskoopin avulla.

**Sisältö:**

Malmimineraalien luokittelu, malmimikroskopia, malmimineraalien tunnistamismenetelmät, mineraaliseurueet ja niiden esiintyminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

22 h luentoja, 12 h mikroskooppiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus malmigeologiaan (771108P), Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Oppimateriaali:**

Stanton, R.L.: Ore Petrology, McGrawHill Book Company, 1972, sivut 36-132.; Craig, J.P. & Vaughan, D.J.: Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994, 2<sup>nd</sup> ed. 434 s. *Käsikirjat*: Criddle A.J. & Stanley, C.J. (Ed.): Quantitative Data for Ore Minerals. Chapman Hall, 1993, 635 s.; Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1 ja 2. Pergamon Press, 1980, 1205 s. Ineson, P.R.: Introduction to practical Ore Microscopy, Harlow: Longman Scientific & Technology, 1989, 181 s.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja mineraalien tunnistustesti käyttäen malmimikroskooppia.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- laatia kallioperäkartan
- 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 pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tuloskartan ja selityksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytyt/hylätyt

**Vastuhenkilö:**

A. Kärki

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**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 määrittäminen, 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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op

**Voimassaolo:** 01.01.2009 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the main types of igneous rocks in the field, and identify the main rock forming minerals and the textures of the rocks under the microscope. Students also are able to classify basic petrogenetic processes, including partial melting, crystallization, and contamination, and will be able to place igneous rocks into a broad geotectonic framework.

**Sisältö:**

The course provides an introduction to the main concepts of Igneous Petrology, including nomenclature, classification, processes of melting and crystallization, and identification of rocks and minerals under the microscope, as well as the distribution of igneous rocks in a global tectonic framework (mid-ocean ridges, subduction zones, continental rifts, oceanic island volcanism, continental anorogenic magmatism). The petrogenesis of the main types of igneous rocks (komatiites, basalts, andesites, dacites- rhyolites, granite family, gabbonorites, alkaline rocks) will be discussed

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscope and hand specimen practicals 30 h

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

The required requisite is the completion of the following course: Introduction to optical mineralogy 772339A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kivien petrologia (772345A) and sedimentikivien petrologia (772344A)

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772385A: Malmigeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**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 course covers 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:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A)

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An 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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sedimenttikivien petrologia 772344A

**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)

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

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

**772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi 771102P, Magmakivien petrologia 772341A

**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)

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

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

## 772320A: Tektoniikka, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**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 orogeenikäsitteistöä 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, lähentyvien systeemien (collision/accretion) orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 90 h itsenäistä opiskelua

**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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön 1.5-3 kuukauden työharjoittelu joko 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 selostuksen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

On.

**Lisätiedot:**

Tämä työharjoittelu voidaan sisällyttää maisterintutkintoon.

**772310A: Yleinen mineralogia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Luentoja 26 h

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi 771102P

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

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

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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. 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

**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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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 sekä tunnistustentti.

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opinto-kohteen 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 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:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot sekä Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

-

**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, työselostukset

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

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

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit 771112P

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773345A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Työharjoittelu**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

suomi/englanti

**Ajoitus:**

2. tai myöhempi vuosi (suoritetaan normaalisti kesäharjoitteluna)

**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 Suomessa tai ulkomailla.

**Järjestämistapa:**

osallistuminen työelämään

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä, kirjallinen raportti

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian opiskelijat

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen raportin.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professori

**Työelämäyhteistyö:**

On

**Lisätiedot:**

Vain yksi työharjoittelu (771304A) vaaditaan ja voidaan sisällyttää luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon. Toinen harjoittelu (773345A) voidaan sisällyttää maisterin tutkintoon.

Pakollinen LuK-tutkielmassa

**A326104: Maaperägeologian sivuainekokonaisuus, 25 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Maaperägeologian sivuainekokonaisuus***773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos  
**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 ilmakuvatulokintamenetelmiä hyödyntäen. Kartoitusalueelta laaditaan maaperäkartta 1:20 000 mittakaavassa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani  
**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit 771112P

**Oppimateriaali:**

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

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Geotieteiden perusopinnot sekä Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostukset

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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 sekä tunnistustentti.

**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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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. Piikuuriset 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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

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

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773300A: Kvartaäristratigrafia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kvartaäristratigrafia 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 ilmastonvaihteluista ja niiden syistä.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus*

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- laatia kallioperäkartan

- 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 pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tuloskartan ja selityksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

A. Kärki

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the main types of igneous rocks in the field, and identify the main rock forming minerals and the textures of the rocks under the microscope. Students also are able to classify basic petrogenetic processes, including partial melting, crystallization, and contamination, and will be able to place igneous rocks into a broad geotectonic framework.

**Sisältö:**

The course provides an introduction to the main concepts of Igneous Petrology, including nomenclature, classification, processes of melting and crystallization, and identification of rocks and minerals under the microscope, as well as the distribution of igneous rocks in a global tectonic framework (mid-ocean ridges, subduction zones, continental rifts, oceanic island volcanism, continental anorogenic magmatism). The

petrogenesis of the main types of igneous rocks (komatiites, basalts, andesites, dacites- rhyolites, granite family, gabbro-norites, alkaline rocks) will be discussed

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscope and hand specimen practicals 30 h

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

The required requisite is the completion of the following course: Introduction to optical mineralogy 772339A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kivien petrologia (772345A) and sedimentikivien petrologia (772344A)

**Oppimateriaali:**

JD Winter (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697p  
The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi 771102P, Magmakivien petrologia 772341A

**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)

**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:** Geotieteiden laitos

**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sedimenttikivien petrologia 772344A

**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)

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

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

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

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**772385A: Malmigeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**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 course covers 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:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A)

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An 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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa tavallisimmat malmimineraalit. Hän osaa kertoa niiden esiintymisestä ja kykenee tunnistamaan ne malmimikroskoopin avulla.

**Sisältö:**

Malmimineraalien luokittelu, malmimikroskopia, malmimineraalien tunnistamismenetelmät, mineraaliseurueet ja niiden esiintyminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

22 h luentoja, 12 h mikroskooppiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus malmigeologiaan (771108P), Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Oppimateriaali:**

Stanton, R.L.: Ore Petrology, McGrawHill Book Company, 1972, sivut 36-132.; Craig, J.P. & Vaughan, D. J.: Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994, 2<sup>nd</sup> ed. 434 s. *Käsikirjat*: Criddle A.J. & Stanley, C.J. (Ed.): Quantitative Data for Ore Minerals. Chapman Hall, 1993, 635 s.; Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1 ja 2. Pergamon Press, 1980, 1205 s. Ineson, P.R.: Introduction to practical Ore Microscopy, Harlow: Longman Scientific & Technology, 1989, 181 s.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja mineraalien tunnistustesti käyttäen malmimikroskooppia.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772310A: Yleinen mineralogia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Luentoja 26 h

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi 771102P

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

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

"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä .](#)"**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**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:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani**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, transformisierrosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, lähentyvien systeemien (collision/accretion) orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 90 h itsenäistä opiskelua

**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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## **A326108: Maaperägeologian opintoja, 15 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Maaperägeologian opintoja 15 op*

### **773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit 771112P

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot sekä Suomen maaperägeologia (773306A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**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, työselostukset

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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 sekä tunnistustentti.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytyt/hylätyt

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa.

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Geotieteiden perusopinnot

**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. 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

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

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

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 ilmastonvaihteluista ja niiden syistä.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**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:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Geologian ja mineralogian opintoja 15 op*

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- laatia kallioperäkartan
- 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 pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tuloskartan ja selityksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**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:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 credits

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the main types of igneous rocks in the field, and identify the main rock forming minerals and the textures of the rocks under the microscope. Students also are able to classify basic petrogenetic processes, including partial melting, crystallization, and contamination, and will be able to place igneous rocks into a broad geotectonic framework.

**Sisältö:**

The course provides an introduction to the main concepts of Igneous Petrology, including nomenclature, classification, processes of melting and crystallization, and identification of rocks and minerals under the microscope, as well as the distribution of igneous rocks in a global tectonic framework (mid-ocean ridges, subduction zones, continental rifts, oceanic island volcanism, continental anorogenic magmatism). The petrogenesis of the main types of igneous rocks (komatiites, basalts, andesites, dacites- rhyolites, granite family, gabbro-norites, alkaline rocks) will be discussed

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscope and hand specimen practicals 30 h

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

The required requisite is the completion of the following course: Introduction to optical mineralogy 772339A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Metamorfisten kivien petrologia (772345A) and sedimentikivien petrologia (772344A)

**Oppimateriaali:**

JD Winter (2001) An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697p  
The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi 771102P, Magmakivien petrologia 772341A

**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)

**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:** Geotieteiden laitos  
**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 fasieokset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen. Metamorfisten kivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sedimenttikivien petrologia 772344A

**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)

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 772385A: Malmigeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi, syyslukukausi

**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 course covers 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:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A)

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An 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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/fall

**Vastuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Gehör**Opintokohteen kielet:** englanti**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa tavallisimmat malmimineraalit. Hän osaa kertoa niiden esiintymisestä ja kykenee tunnistamaan ne malmimikroskoopin avulla.

**Sisältö:**

Malmimineraalien luokittelu, malmimikroskopia, malmimineraalien tunnistamismenetelmät, mineraaliseurueet ja niiden esiintyminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

22 h luentoja, 12 h mikroskooppiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus malmigeologiaan (771108P), Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Oppimateriaali:**

Stanton, R.L.: Ore Petrology, McGrawHill Book Company, 1972, sivut 36-132.; Craig, J.P. & Vaughan, D. J.: Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 1994, 2<sup>nd</sup> ed. 434 s. *Käsikirjat*: Criddle A.J. & Stanley, C.J. (Ed.): Quantitative Data for Ore Minerals. Chapman Hall, 1993, 635 s.; Ramdohr, P.: The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1 ja 2. Pergamon Press, 1980, 1205 s. Ineson, P.R.: Introduction to practical Ore Microscopy, Harlow: Longman Scientific & Technology, 1989, 181 s. "Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja mineraalien tunnistustesti käyttäen malmimikroskooppia.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772310A: Yleinen mineralogia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Luentoja 26 h

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin opiskelijat

**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

**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:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**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, transformiirrosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, lähentyvien systeemien (collision/accretion) orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 90 h itsenäistä opiskelua

**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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**A323702: Geokemian opintoja, 15 - 100 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Geokemian opintoja 10 op*

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

**Voimassaolo:** 01.01.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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/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:**

Ympäristökysymyksistä kiinnostuneet geologian opiskelijat. Kurssi soveltuu myös esim. kemian ja prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A)

**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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 774304A: Geokemian analytiikka, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Määrittäysrajat 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 ja vierailu jossakin geolaboratoriossa

**Kohderyhmä:**

Ainetason tai syventävän tason geologian opiskelijat

**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:**

kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**H327030: Geoympäristön kurssit, 15 - 100 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Geoympäristön kurssit***488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

**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, Self-study course in English

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 4 - 5

**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.

**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, oppimispäiväkirjan lukupaketista ja suunnittelutehtävän vertaisarvioinnin kanssa. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty, sekä oppimispäiväkirjan arvioinnissa sanallista hyväksyty/hylätty arviointia.

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773331A: Hydrogeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**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 osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be able to explain the main component of Finnish environmental legislation and knows the structure of environmental administration in governmental and municipal level; authorities, jurisdiction and duties. The student will be able to understand differences between EIA and environmental permits. Having completed the course, the student knows what permits and acts must be considered in different cases relating to mining, water and energy initiatives.

**Sisältö:**

Legislation of environmental protection and use of natural resources in Finland and Europe, environmental administration, environmental permits (permits related to land use and building, permits related to water legislation, permits related to nature conservation, permits related to environmental protection), mining legislation and other legislation related to the life cycle of mine (foundation, operation, close down), environmental impact assessment (EIA) and EIA procedure, pollution control and prevention, basics of international environmental legislation and co-operation among European Union in the field of environmental legislation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Variable learning methods: A) Activating learning method: Lectures (22 h), group work (45 h), self-study (61 h) and seminar (4 h) or alternatively B) examination: Lectures (22 h), self-study (110 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

No

**Oppimateriaali:**

Ympäristöoikeuden pääpiirteet (Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), lectures and lecture material

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Variable assessment methods where each submission is graded and weighted separately: A) report of the group work and seminar presentation (50%), opponent work (30%) and learning diaries (20%). B) Examination (80%) and learning diaries (20%). The instructions for the different assessment methods and criteria will be given in the course.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

University Lecturer A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Voimassaolo:** 01.01.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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/liukenemisprosesseihin, kaasujen liukenemiseen, adsorptioon ja metallien kompleksinmuodostukseen.

**Sisältö:**

Ympäristögeokemian määrittely, ilmakehän, terrestrisen ympäristön ja vesistöjen alkuainekeostumukset 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:**

Ympäristökysymyksistä kiinnostuneet geologian opiskelijat. Kurssi soveltuu myös esim. kemian ja prosessi- ja ympäristöteknologian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A)

**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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2013

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Jarmo Sallanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488010P	Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II	5.0 op
480002A	Ympäristötekniikan peruskurssi	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 5 & 6

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa sanallisesti esitellä hydrologian, vesiensuojelun, ja vesi- ja jätehuollon keskeisiä piirteitä. Hän kykenee myös määrittelemään tärkeimmät ilmansuojeluun, teolliseen ekologiaan ja meluntorjuntaan liittyvät tekijät. Hän tunnistaa ympäristöbiotekniikan aihealueet ja osaa luettelaa niihin liittyviä tekniikoita. Hän kykenee kuvailemaan eri teollisuudenalojen, liikenteen ja yhdyskuntien ympäristöhaitat ja haittojen torjumiseen käytössä olevia perinteisiä ja moderneja menetelmiä ja hän osaa perustella ympäristönsuojelun tarpeellisuutta tekniikan terminologiaa käyttäen

**Sisältö:**

Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorion osuus: Hydrologian perusteet (vesitaseet, vesivarat, pohjavesi); Vesiensuojelun perusteita (kuormitukset, hajakuormitus, vesien laatuominaisuudet); Vesihuollon perusteita (verkostot, vesien ja jätevesien käsittelyn periaatteelliset toteutustavat); Jätehuollon perusperiaatteet; Pilaantuneiden maiden perusteet. 2) Teollisuuden ympäristötekniikan osuus: Ilmapäästöjen aiheuttajat ja ilman saastuminen; Ilmapäästöjen puhdistustekniikat; Teollinen ekologia; Katalyyttien käyttö ympäristötekniikassa; Vihreä kemia; Ympäristötekniikan ohjauskeinot (ympäristöjärjestelmät, BAT); Ympäristölainsäädäntöä. 3) Bioprosessitekniikan laboratorion osuus: Ympäristöbiotekniikan yleisesittely ja mikrobien tarjoamat mahdollisuudet; Ympäristöbiotekniikan prosessit; Ympäristöbiotekniikkaa erilaisissa ympäristöissä; Patogeeniset mikrobit; Biotekniikka teollisuudessa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (50 h), kotityöt (85 h)

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Luo valmiuksia ympäristötekniikan syventäviin opintojaksoihin

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla ilmoitettava materiaali. Kirjatentin kirja ei suomenkielisille. Kirjatentin materiaalina ovat seuraavat kirjat: Förstner U.1995. Integrated pollution control, sivut 81-373; sekä Scragg A. 1999 (tai uudempi painos, josta vastaavat alueet), Environmental Biotechnology. ISBN 0 582 27682 9, s. 1-21, 78-104.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, välitentit tai lopputentti. Arvosana määräytyy välitenttien, lopputentin tai kirjatentin perusteella. Ulkomaalaisille, esim. vaihto-opiskelijoille, kurssi järjestetään englanniksi kirjatentinä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Laboratorioinsinööri Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

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 tulevilla opintojaksoilla.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Johdanto prosessiajatteluun. 2. Mekaaniset yksikköprosessit. 3. Siirtoilmiöt. 4. Reaktiotekniikka. 5. Rakenteet. 6. Automaation edellytykset. 7. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 8. Prosessisuunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen 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.

**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 osasto

**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:**

5-8 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 (56 h), independent works (assignments and learning diaries, 70 h) and 3 seminars (9 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

**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 six modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 3 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 1 ECTS credits and the students can choose how many credit points want to take. The sixth module (the seminar) is compulsory for everyone. 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.

**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, Economics, Social Sciences, Biology and the Thule institute. The name and ECTS credits of each modules:

Module 1: 3 cr, Introduction to EIA

Module 2: 1 cr, Hydrology and Water Resources

Module 3: 1 cr, Ecology

Module 4: 1 cr, Cost-Benefit Analysis and Valuation of Environmental Benefits

Module 5: 1 cr, Social Impact Assessment

Module 6: 1 cr, Seminar

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

## H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*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 osasto

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be able to explain the main component of Finnish environmental legislation and knows the structure of environmental administration in governmental and municipal level; authorities, jurisdiction and duties. The student will be able to understand differences between EIA and environmental permits. Having completed the course, the student knows what permits and acts must be considered in different cases relating to mining, water and energy initiatives.

**Sisältö:**

Legislation of environmental protection and use of natural resources in Finland and Europe, environmental administration, environmental permits (permits related to land use and building, permits related to water legislation, permits related to nature conservation, permits related to environmental protection), mining legislation and other legislation related to the life cycle of mine (foundation, operation, close down), environmental impact assessment (EIA) and EIA procedure, pollution control and prevention, basics of international environmental legislation and co-operation among European Union in the field of environmental legislation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Variable learning methods: A) Activating learning method: Lectures (22 h), group work (45 h), self-study (61 h) and seminar (4 h) or alternatively B) examination: Lectures (22 h), self-study (110 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

No

**Oppimateriaali:**

Ympäristöoikeuden pääpiirteet (Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), lectures and lecture material

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Variable assessment methods where each submission is graded and weighted separately: A) report of the group work and seminar presentation (50%), opponent work (30%) and learning diaries (20%). B) Examination (80%) and learning diaries (20%). The instructions for the different assessment methods and criteria will be given in the course.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

University Lecturer A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

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. Johdanto prosessiajatteluun. 2. Mekaaniset yksikköprosessit. 3. Siirtoilmiöt. 4. Reaktiitekniikka. 5. Rakenteet. 6. Automaation edellytykset. 7. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 8. Prosessisuunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen 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.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2013

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Jarmo Sallanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488010P	Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II	5.0 op
480002A	Ympäristötekniikan peruskurssi	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 5 & 6

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa sanallisesti esitellä hydrologian, vesiensuojelun, ja vesi- ja jätehuollon keskeisiä piirteitä. Hän kykenee myös määrittelemään tärkeimmät ilmansuojeluun, teolliseen ekologiaan ja meluntorjuntaan liittyvät tekijät. Hän tunnistaa ympäristöbiotekniikan aihealueet ja osaa luetella niihin liittyviä tekniikoita. Hän kykenee kuvailemaan eri teollisuudenalojen, liikenteen ja yhdyskuntien ympäristöhaitat ja haittojen torjumiseen käytössä olevia perinteisiä ja moderneja menetelmiä ja hän osaa perustella ympäristönsuojelun tarpeellisuutta tekniikan terminologiaa käyttäen

**Sisältö:**

Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorion osuus: Hydrologian perusteet (vesitaseet, vesivarat, pohjavesi); Vesiensuojelun perusteita (kuormitukset, hajakuormitus, vesien laatuominaisuudet); Vesihuollon perusteita (verkostot, vesien ja jätevesien käsittelyn periaatteelliset toteutustavat); Jätehuollon perusperiaatteet; Pilaantuneiden maiden perusteet. 2) Teollisuuden ympäristötekniikan osuus: Ilmapäästöjen aiheuttajat ja ilman saastuminen; Ilmapäästöjen puhdistustekniikat; Teollinen ekologia; Katalyyttien käyttö ympäristötekniikassa; Vihreä kemia; Ympäristötekniikan ohjauskeinot (ympäristöjärjestelmät, BAT);

Ympäristölainsäädäntöä. 3) Bioprosessitekniikan laboratorion osuus: Ympäristöbiotekniikan yleisesittely ja mikrobin tarjoamat mahdollisuudet; Ympäristöbiotekniikan prosessit; Ympäristöbiotekniikkaa erilaisissa ympäristöissä; Patogeeniset mikrobit; Biotekniikka teollisuudessa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (50 h), kotityöt (85 h)

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Luo valmiuksia ympäristötekniikan syventäviin opintojaksoihin

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla ilmoitettava materiaali. Kirjatentin kirja ei suomenkielisille. Kirjatentin materiaalina ovat seuraavat kirjat: Förstner U.1995. Integrated pollution control, sivut 81-373; sekä Scragg A. 1999 (tai uudempi painos, josta vastaavat alueet), Environmental Biotechnology. ISBN 0 582 27682 9, s. 1-21, 78-104.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, välitentit tai lopputentti. Arvosana määräytyy välitenttien, lopputentin tai kirjatentin perusteella. Ulkomaalaisille, esim. vaihto-opiskelijoille, kurssi järjestetään englanniksi kirjatenttinä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Laboratorioinsinööri Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Ari Ämmälä, Niinimäki, Jouko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot partikkelien ominaisuuksista, partikkelianalytiikasta, näytteenotosta, hienonnustekniikasta, raekoon ohjauksesta ja erilaisista erotusmenetelmistä.

**Osaamistavoitteet:** Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto- ja 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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5, hylätty.

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Lopputyö**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Omakohtaiseen 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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

professorit, lehtorit

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä (yleensä)

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Lopputyö**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Omakohtaiseen 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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

professorit, lehtorit

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä (yleensä)

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ilkka Lusikka**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**H327031: Prosessi- ja ympäristötekniikan opinnot, 15 - 100 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*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 osasto

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be able to explain the main component of Finnish environmental legislation and knows the structure of environmental administration in governmental and municipal level; authorities, jurisdiction and duties. The student will be able to understand differences between EIA and environmental permits. Having completed the course, the student knows what permits and acts must be considered in different cases relating to mining, water and energy initiatives.

**Sisältö:**

Legislation of environmental protection and use of natural resources in Finland and Europe, environmental administration, environmental permits (permits related to land use and building, permits related to water legislation, permits related to nature conservation, permits related to environmental protection), mining legislation and other legislation related to the life cycle of mine (foundation, operation, close down), environmental impact assessment (EIA) and EIA procedure, pollution control and prevention, basics of international environmental legislation and co-operation among European Union in the field of environmental legislation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Variable learning methods: A) Activating learning method: Lectures (22 h), group work (45 h), self-study (61 h) and seminar (4 h) or alternatively B) examination: Lectures (22 h), self-study (110 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

No

**Oppimateriaali:**

Ympäristöoikeuden pääpiirteet (Ekroos, Kumpulainen 2010, ISBN: 9789510361283), lectures and lecture material

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Variable assessment methods where each submission is graded and weighted separately: A) report of the group work and seminar presentation (50%), opponent work (30%) and learning diaries (20%). B) Examination (80%) and learning diaries (20%). The instructions for the different assessment methods and criteria will be given in the course.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

University Lecturer A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

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. Johdanto prosessiajatteluun. 2. Mekaaniset yksikköprosessit. 3. Siirtoilmiöt. 4. Reaktiitekniikka. 5. Rakenteet. 6. Automaation edellytykset. 7. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 8. Prosessisuunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen 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.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritus tapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488011P: Ympäristötekniikan perusta, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2013**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jarmo Sallanko**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II 5.0 op

480002A Ympäristötekniikan peruskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 5 &amp; 6

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa ja osaa sanallisesti esitellä hydrologian, vesiensuojelun, ja vesi- ja jätehuollon keskeisiä piirteitä. Hän kykenee myös määrittelemään tärkeimmät ilmansuojeluun, teolliseen ekologiaan ja meluntorjuntaan liittyvät tekijät. Hän tunnistaa ympäristöbiotekniikan aihealueet ja osaa luetella niihin liittyviä tekniikoita. Hän kykenee kuvailemaan eri teollisuudenalojen, liikenteen ja yhdyskuntien ympäristöhaitat ja haittojen torjumiseen käytössä olevia perinteisiä ja moderneja menetelmiä ja hän osaa perustella ympäristönsuojelun tarpeellisuutta tekniikan terminologiaa käyttäen

**Sisältö:**

Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorion osuus: Hydrologian perusteet (vesitaseet, vesivarat, pohjavesi); Vesiensuojelun perusteita (kuormitukset, hajakuormitus, vesien laatuominaisuudet); Vesihuollon perusteita (verkotot, vesien ja jätevesien käsittelyn periaatteelliset toteutustavat); Jätehuollon perusperiaatteet; Pilaantuneiden maiden perusteet. 2) Teollisuuden ympäristötekniikan osuus: Ilmapäästöjen aiheuttajat ja ilman saastuminen; Ilmapäästöjen puhdistustekniikat; Teollinen ekologia; Katalyyttien käyttö ympäristötekniikassa; Vihreä kemia; Ympäristötekniikan ohjauskeinot (ympäristöjärjestelmät, BAT); Ympäristölainsäädäntöä. 3) Bioprosessitekniikan laboratorion osuus: Ympäristöbiotekniikan yleisesittely ja mikrobien tarjoamat mahdollisuudet; Ympäristöbiotekniikan prosessit; Ympäristöbiotekniikkaa erilaisissa ympäristöissä; Patogeeniset mikrobit; Biotekniikka teollisuudessa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (50 h), kotityöt (85 h)

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Luo valmiuksia ympäristötekniikan syventäviin opintojaksoihin

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla ilmoitettava materiaali. Kirjatentin kirja ei suomenkielisille. Kirjatentin materiaalina ovat seuraavat kirjat: Förstner U.1995. Integrated pollution control, sivut 81-373; sekä Scragg A. 1999 (tai uudempi painos, josta vastaavat alueet), Environmental Biotechnology. ISBN 0 582 27682 9, s. 1-21, 78-104.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, välitentit tai lopputentti. Arvosana määräytyy välitenttien, lopputentin tai kirjatentin perusteella. Ulkomaalaisille, esim. vaihto-opiskelijoille, kurssi järjestetään englanniksi kirjatenttinä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Laboratorioinsinööri Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Ari Ämmälä, Niinimäki, Jouko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A	Partikkelitekniikka	5.0 op
470101A	Mekaaninen prosessitekniikka I	5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot partikkelien ominaisuuksista, partikkelianalytiikasta, näytteenotosta, hienonnustekniikasta, raekoon ohjauksesta ja erilaisista erotusmenetelmistä.

**Osaamistavoitteet:** Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto- ja 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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5, hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**A325606: Vuorialan opinnot, 30 - 100 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Vuorialalle erikoistuvien syventävät opinnot*

**477702A: Louhintatekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Mikael Rinne

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 2-3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opintojakso antaa opiskelijalle perustiedot avo- ja maanalaisen louhinnan menetelmistä, louheen käsittelystä ja laitteista.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kalliomekaniikan ja räjäytystekniikan peruskäsitteet sekä kallion louhinnan yksikköprosessit, ja osaa soveltaa näitä erilaisilla louhinta-laitteilla ja erilaisissa tilanteissa suoritettavaan kallion louhintaan.

**Sisältö:**

Kalliomekaniikan perusteet. Poraus ja kiven mekaaniset irrotusmenetelmät. Räjäytystekniikan perusteet. Avo- ja maanalainen louhinta ja louhintamenetelmät. Louheen käsittely. Kuilun- ja nousunajo. Lujitustyöt. Tuuletus ja vedenpoisto. Koneiden ja laitteiden valinta.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja kaivosvierailu.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus -erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan 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 ja/tai Optimassa jaettavat materiaalit. Oheiskirjallisuus: Hakapää A. & Lappalainen P. (eds.) 2011 (2., tarkistettu painos): Kaivos- ja louhintatekniikka. Opetushallitus, Kaivannaisteollisuusyhdistys. 388 p. ISBN 978-952-13-4615-6.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti luennoista, oppimispäiväkirja kaivosvierailusta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Mikael Rinne (Aalto-yliopisto)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Hyväksytty oppimispäiväkirja vaaditaan 5 op suoritukseen läpäistyn loppuentin lisäksi.

**477703A: Mineraalitekniikan pintakemian perusteet, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

**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

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opintojakson tutustuttaa opiskelijan keskeisiin mineraalitekniikan pintakemiassa esiintyviin fysikaaliskemiallisiin ilmiöihin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää yleisimmät reaktiot mineraali-partikkelien 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 diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus -erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan 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 materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jaakko Rämö (Thule instituutti, Oulun yliopisto)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojaksoon kuuluvat luentojen lisäksi myös palautettavat laskuharjoitukset sekä laboratoriotyö.

#### **477704A: Rikastustekniikan perusmenetelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Hannu Kuopanportti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 5.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opintojakso toimii johdatuksena malmien rikastustekniikan perusmenetelmiin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelijaa osaa kertoa malmien rikastuksen perusperiaatteet ja prosessikokonaisuudet. Lisäksi opiskelija tunnistaa rikastuksessa käytettäviä laitteita ja tietää niiden toimintaperiaatteet. Opiskelija tietää prosessien toimintaan vaikuttavat muuttujat ja osaa arvioida niiden vaikutuksen rikastuksen kokonaistalouteen. Lisäksi opiskelija osaa laskea massatase- ja lietetiheyslaskuja sekä tietää miten rikastuksen saantipitoisuuskäyrä muodostetaan. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tavallisimpien malmien rikastuksen periaatteet ja prosessikokonaisuudet. Lisäksi opiskelija tunnistaa keskeisimmät prosessien toimintaan vaikuttavat muuttujat ja ymmärtää kuinka ne vaikuttavat rikastuksen kokonaistaloudellisuuteen.

**Sisältö:**

Hienonnutmenetelmät, erotusmenetelmät, apuprosessit, prosessin ohjaus. Opetus keskittyy käytännön rikastusprosessimerkkeihin, joiden avulla tarkastellaan mineraalitekniikan yksikköprosessien kytkeytymistä optimaaliseksi erilaisia malmeja rikastaviksi prosessikokonaisuuksiksi.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset, tutustumiskäynti rikastamolle ja/tai tutkimuslaitokseen

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus - erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan 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 materiaali. Lisälukemisto: Wills, B.A. & Napier-Munn, T.J. Will's Mineral Processing Technology, 7. painos, 2007, Elsevier, 444 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti (luennoista ja harjoituksista).

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Hannu Kuopanportti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**477705S: Taloudellisen geologian maastokurssi, 2 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2013

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija oppii taloudellisen geologian perusteita teoriassa ja käytännön maastotyössä.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on käsitys malmien etsinnästä ja malmien esiintymisestä. Lisäksi hän tuntee taloudellisessa geologiassa käytettäviä kenttätutkimusmenetelmiä, näytteenottoa ja tutkimusaineiston tulkintaa.

**Sisältö:**

Kurssi toimii johdatuksena taloudellisessa geologiassa käytettäviin kenttätutkimusmenetelmiin, näytteenottoon ja tutkimusaineiston tulkintaan. Kurssiin kuuluu luento-osuus, jossa käydään läpi kenttätutkimuskohteen geologisia taustoja, eri menetelmin tuotettua karttamateriaalia ja perehdytään kohteista raportoituun tutkimusaineistoon. Eryitystä huomiota kiinnitetään malminetsintämenetelmiin, kenttätutkimuslaitteisiin ja niiden käyttöön, paljastuma-, kairansydän- ja louhoskartoitukseen, poikkileikkausprofiilien laadintaan ja tulkintaan, rakenteelliseen tulkintaan sekä malmien ja niihin liittyvien muuttumislähtöjen tunnistamiseen. Kurssilla tutustutaan 1-2 malmikohteeseen, jotka vaihtelevat vuosittain.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena maastossa.

**Toteutustavat:**

Luennot, demonstraatiot ja kenttäharjoitukset, vierailut malmiesiintymille

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus - erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan 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 ja maastossa läpikäytävä materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen luennoille, harjoituksiin ja vierailuihin.

**Arviointiasteikko:**

Sanallinen asteikko hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Seppo Gehör (Yara Suomi / Geologian laitos, Oulun yliopisto)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelu toteutetaan yhden viikon aikana maastossa, ei Oulussa. Opiskelijalla oltava omat maasto- ja yöpymisvarusteet (esim. makuupussi).

**762302A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 - 8 op****Voimassaolo:** 01.03.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan laitos**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 moninaisesti 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 käytettävät 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-tutkinrossa. 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.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Kaikkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762102P/>

**477707A: Kaivostekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.12.2013

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Pekka Särkkä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 6.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opintojakso perehdyttää opiskelijan tärkeimpiin kaivoksen suunnitteluun liittyviin näkökohtiin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kaivoksen yksikköprosessit ja niiden väliset riippuvuudet. Hän osaa arvioida kaivoksen kannattavuuteen liittyviä seikkoja sekä osaa selittää kaivostoiminnan eri sääntelymekanismit.

**Sisältö:**

Avolouhosten ja maanalaisten kaivosten suunnittelun ja käytön tekniset ja taloudelliset perusteet. Avauspäätös, kaivoksen valmistavat työt, louhintamenetelmät, malminnosto, tuuletus, vedenpoisto, kaivoksen sulkemisen. Kaivoslainsäädäntö, työturvallisuus, ympäristö. Kaivosprojektien arviointi ja taloudellinen valvonta.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot, kaivosvierailu.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus - erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan kandidaattivaiheen opinnot tai vastaavat tiedot sekä di-vaiheen edeltävät opinnot tai vastaavat tiedot, erityisesti kurssi Louhintatekniikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

On suositeltavaa suorittaa di-vaiheen opintosuunnitelman muut samanaikaiset opinnot opetusohjelman mukaisessa järjestyksessä

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ja/tai Optimassa jaettavat materiaalit. Oheiskirjallisuus: Hakapää A. & Lappalainen P. (eds.) 2011, 2., tarkistettu painos: Kaivos- ja louhintatekniikka. Opetushallitus, Kaivannaisteollisuusyhdistys. 388 p. ISBN 978-952-13-4615-6.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti luennoista, oppimispäiväkirja kaivosvierailusta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.(= Loppuentin tulos – vertaa kohta Lisätiedot)

**Vastuhenkilö:**

Prof. Pekka Särkkä (Concave Oy)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Hyväksytyt oppimispäiväkirja vaaditaan 5 op suoritukseen läpäistyn loppuentin lisäksi.

**488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**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

**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.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Laboratory Engineer Jarmo Sallanko

**Työelämäyhteistyö:**

No

**488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**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:**

6<sup>th</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** To familiarise the student with the environmental impacts in process industry such as air pollution, waste water and solid waste in greater detail. The student will also determine the environmental leadership in an industrial plant.

**Learning outcomes:** 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 30h

**Toteutustavat:**

face-to-face teaching

**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 beforehand.

**Oppimateriaali:**

Material represented in lectures and in the Optima environment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written final exam

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Satu Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The exact contents of the study course may vary yearly. May contain a short exercise work.

**477725S: Kaivosautomaatio, 7,5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7,5 Op

**Osaamistavoitteet:**

The goal with the course is to learn about different aspects of automation in the mining and underground construction industry, and the latest development in the field.

The goal with the course is learn about different aspects of automation in the mining and underground construction industry, and the latest development in the field. From the course you will learn about:

- How to consider human factors in automation.
- How operational data from mining equipment can be used in the mining process.
- How to describe basic foundations for automation of mining equipments.
- Explaining how automation works in drilling and drill rig, underground loading and transportation systems, in tunnelling projects and in surface mining.

**Sisältö:**

Human factor related problem, data communication, modern computerised control systems, automated units in the drilling process, data formats and IREDES, mine process data, AGV technology, navigation, surface navigation and GNSS (satellite navigation), mine planning tools.

**Toteutustavat:**

Lectures and project assignments. Written exam.

**Oppimateriaali:**

Scientific papers and seminars.

**477724S: Kaivosmallinnus, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2013

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

477713S Rikastusteknisten prosessien mallinnus 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 6.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija oppii käyttämään suunnitteluohjelmistoa kaivosmallinnuksessa.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija soveltaa ja käyttää SURPAC-suunnitteluohjelmistoa kaivosmallinnuksessa.

**Sisältö:**

SURPAC-ohjelmiston käyttäminen kaivosmallinnuksessa, teoria ja käytäntö.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja suunnitteluharjoitukset

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen Tuotantoteknologian opintosuunnan Vuoriteollisuus -erikoistumiskohteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan 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:**

SURPAC-ohjelmisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen suunnitteluharjoituksiin ja tentti

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Petteri Somervuori (WSP Finland)

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakso toteutetaan intensiivisesti yhden viikon aikana – osallistuminen suunnitteluharjoituksiin on pakollinen osa opintosuoritusta.

#### **477709S: Financial and Project Valuation of Mining Project, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Lindborg, Timo Albert

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

3 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In period 5.

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course will familiarize the student with the concepts of financial and project evaluation of a mining project and provide a guide to understanding the main factors involved in financing of mining projects through equity and debt.

**Learning outcomes:** 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:**

Especially, but not restricted to, the students who have the Mining Industry specialization of the orientation Production Technology in the study programme Process Engineering; 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 in process engineering or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge; especially course "Mining project feasibility study"

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum so far.

**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.

**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)

**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.

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5 vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvailla ja arvioida kaivosympäristöön liittyvien ympäristöongelmien ja etenkin happaman valuman geokemiallisen taustan ja kuinka kivilajien hapontuotto- ja neutralisointikykyä voidaan testata.

**Sisältö:**

Sulfidimineraalien hapettuminen, sekundaariset mineraalit, kaivosympäristön vesien geokemia, kivilajien hapon puskurointikapasiteetti ja sen määrittäminen, kaivosten hapan valuma (AMD), siihen vaikuttavat tekijät ja sen ehkäisy.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h lu.

**Kohderyhmä:**

Ympäristökysymyksistä kiinnostuneet geologian opiskelijat. Kurssi soveltuu myös esim. kemian ja prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina geologian opiskelijoille Geokemian peruskurssi (774301A). Suositeltava myös Johdatus ympäristögeokemiaan (774329A).

**Oppimateriaali:**

Erikseen ilmoitettavia artikkeleita mm. seuraavista teoksista: 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.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu/essee.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja vierailu jossakin geolaboratoriossa

**Kohderyhmä:**

Ainetason tai syventävän tason geologian opiskelijat

**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:**

kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Ari Ämmälä, Niinimäki, Jouko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot partikkelien ominaisuuksista, partikkelianalytiikasta, näytteenotosta, hienonnustekniikasta, raekoon ohjauksesta ja erilaisista erotusmenetelmistä.

**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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5, hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op****Opiskelumuo:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

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

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvailla ja selittää laajasti ja analyyttisesti alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä ja niiden tutkimusmenetelmät sekä raskasmineraalien käytön malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä. Esiintymismuotojen tutkimusmenetelmät. Osittaisuuttotekniikat. Fraktioiden separointi. Raskasmineraalitutkimukset malminetsinnässä.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 773641S

**Oppimateriaali:**

Erillisjulkaisuja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772608S: Mining geology, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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. Partners include Pyhäsalmi Cu-Zn mine, Suurikuusikko gold mine, Kemi Cr mine and Talvivaara Ni-Co mine.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

8 h lectures, 32 h mine visits and exercises

**Kohderyhmä:**

Master students in geology and mineralogy

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor in geology

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Modules in the International Master course

**Oppimateriaali:**

Will be given on site.

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**H327032: Geoympäristön syventävät opinnot, 20 - 100 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Geoympäristön syventävät opinnot***774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5 vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvailla ja arvioida kaivosympäristöön liittyvien ympäristöongelmien ja etenkin happaman valuman geokemiallisen taustan ja kuinka kivilajien hapontuotto- ja neutralisointikykyä voidaan testata.

**Sisältö:**

Sulfidimineraalien hapettuminen, sekundaariset mineraalit, kaivosympäristön vesien geokemia, kivilajien hapon puskurointikapasiteetti ja sen määrittäminen, kaivosten hapan valuma (AMD), siihen vaikuttavat tekijät ja sen ehkäisy.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h lu.

**Kohderyhmä:**

Ympäristökysymyksistä kiinnostuneet geologian opiskelijat. Kurssi soveltuu myös esim. kemian ja prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina geologian opiskelijoille Geokemian peruskurssi (774301A). Suositeltava myös Johdatus ympäristögeokemiaan (774329A).

**Oppimateriaali:**

Erikseen ilmoitettavia artikkeleita mm. seuraavista teoksista: 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.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu/essee.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**488108S: Groundwater Engineering, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen 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

**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).

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Björn Klöve and PhD candidate N.N

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (odd autumn semesters).

**488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa arvioida maarakenteiden stabiliteettia ja painumia sekä suunnitella tarvittavat pohjanvahvistusrakenteet ja maarakenteiden routasuojauksen. Hän osaa tutkia ja kunnostaa pilaantuneen maaperän.

**Sisältö:**

Normit ja ohjeet. Yhdyskuntien maa- ja väylärakenteet. Maarakenteiden kuormitukset. Maamateriaalien ja teollisuuden sivutuotteiden tekniset ominaisuudet. Maarakenteiden stabiliteetti. Maarakenteiden painuminen. Maapohjan vahvistaminen. Routamitoitus. Padot ja patorakenteet. Putkijohtojen perustaminen ja putkijohtokaivannot. Kaatopaikkojen ja teollisuuden läjitysalueiden pohja- ja pintarakenteet. Pilaantuneen maaperän kunnostussuunnitelmat.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot, lasku- ja suunnitteluharjoitukset

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja geoympäristötekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115S Geomekaniikka

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kursilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään ensimmäisen kerran vuonna 2013

**488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

**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 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- pintarakenteiden suunnittelu ja mitoitus, Jätepatojen ja läjitysalueiden stabiliteetin laskenta ja suotovesilaskennat, Maarakenteiden jäätyminen ja sulaminen.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luennot (20 h), suunnittelu- ja mallinnusharjoitukset (18 h), itsenäistä työskentelyä (97 h).

**Kohderyhmä:**

Vesi- ja ympäristötekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115S Geomekaniikka

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää kurssilla jaettavien suunnittelu- ja mitoitustehtävien ratkaisujen esittämistä sekä kirjallista raportointia.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Kauko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustellusti valita ja määritellä, minkälaisia geofysikaalisia mittaamenetelmiä erityyppisissä maaperäolosuhteissa on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus 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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

### 773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kontaktiopetus ekskursiolla

**Toteutustavat:**

Ekskursio

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

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

**Oppimateriaali:**

Valitaan erikseen kullekin ekskursiolle

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen selostus

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

### 772631S: Archean geology, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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.

**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:**

lectures and examination of handspecimen

**Toteutustavat:**

30 h lectures, given by staff of Oulu University and selected invited speakers.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in Geology

**Esitietovaatimukset:**

Rakennegeologia (772316A), Magmakivien petrologia (772341A), Sedimentologia (773647S), Malmigeologia (772385A)

**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

**Arviointiasteikko:**

1-5/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa syvällisesti Suomen kallioperästä ja sen kehityksestä

**Sisältö:**

Suomen prekambriksen kallioperän geologiset suuryksiköt Fennoskandian kilven kehityshistorian osana. Yksiköiden magmatismi, sedimentaatio ja metamorfoosi ja geokronologia. Pääpaino proterotsooisessa kallioperässä (Arkeoisesta kallioperästä oma kurssinsa).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 h lu.

**Esitietovaatimukset:**

perus- ja ainetason opinnot geologiassa ja mineralogiassa

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T., 2005. Precambrian Geology of Finland. . Elsevier, 736 s

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu/essee.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772640S: Excursion, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4-5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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.

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report and/or examination.

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772684S: GIS applications, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hyödyntää paikkatietojärjestelmien mahdollisuuksia geologisessa tutkimustyössä sekä osaa suorittaa tarvittavat paikkatietoanalyysit ja mallinnuksen käyttäen 2D- ja 3D- menetelmiä.

**Sisältö:**

Digitaaliset 2D-mallinnusmenetelmät, paikkatietoanalyysi, 3D-mallinnuksen menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 8 h sekä demonstraatiot ja harjoitustehtävät 32 h

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

GIS-peruskurssi

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä erikseen sovittava lähdekirjallisuus

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Näyttökoe

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 aineopiskelijat

**Oppimateriaali:**

Valitaan kulloinkin erikseen esitelmän aiheen mukaan. Oipiskelijan tehtävänä voi olla etsiä itse sopivaa lähdemateriaalia kirjallisuudesta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/Hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Gehör**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tunnistaa ja analysoida alkalikivien, karbonatiittien ja kimberliittien esiintymisen, syntyvät ja koostumuksen sekä osaa arvioida niiden taloudellisen potentiaalin.

**Sisältö:**

Alkalikivien, karbonatiittien ja kimberliittien esiintyminen, mineralogia, petrografia, geokemia, petrogeneesi ja taloudellinen geologia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24h lu.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. &amp; T. Rämö (toim.), Precambrian Geology of Finland - Key to the evolution of the Fennoscandian Shield. Elsevier, Amsterdam. Mitchell, R.H. 1986: Kimberlites; Mineralogy, Geochemistry and Petrology, 442 s.

"Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

4op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

3. tai 4. vuosi, syyslukukausi

**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 teaching

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments (attending a serious game) 15 h, laboratory work 10h, seminars 8h.

**Kohderyhmä:**

geology majors

**Esitietovaatimukset:**

The prerequisite is the completion of the following course: Ore geology 772385A, Ore microscopy 772335A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in the International Master course

**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.

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

P. Lamberg / W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Students will be familiar with basic geophysical techniques, geophysical instrumentation and data used on major stages of exploration of ore mineral deposits and in mining industry. They will have understanding how major types of mineral deposits are seen in geophysical data, how to interpret geophysical data, how to combine various geophysical techniques and geological data for proper mapping of a geological target. They also will understand how geophysical techniques are used at different stages of mine life circle.

**Sisältö:**

The course provides an introduction to basic geophysical techniques (e.g. seismic, potential fields, electric, electromagnetic and radiometric) that are used in economic geology, with stress upon exploration of ore mineral deposits and mining.

It discusses connection between physical properties of rocks and minerals and geophysical anomalies of different nature and scale. It provides an introduction to major types of geophysical observables (fields) and to geophysical instrumentation used in exploration geophysics (airborne, ground-based and borehole) and in mine geophysics. It discusses spatial and temporal resolution, depth penetration and precision of these geophysical techniques.

It gives to the student an understanding what geophysical techniques are used at different stages of ore exploration, including province-scale and regional-scale geophysical surveys aiming at targeting mineral systems and detailed surveys aiming at imaging the selected target. It explains how to combine (integrate) various geophysical techniques for optimal 2-D and 3-D mapping of geological targets like metallic and non-metallic ore bodies, faults, fractured zones, overburden etc.

It also considers the geophysical techniques used in mining industry in the context of their ability to assist with mine planning and decision-making during mine operation.

The lectures are illustrated by modern geophysical data acquired in ore provinces and mines of Fennoscandia, Canada, Australia and South Africa. Course also includes practical work with the geophysical data acquired in Finland. Examples are geophysical databases by GSF, regional seismic refraction profiles, data of the FIRE project including reflection seismic and other data collected along profiles across Outokumpu and Suurkuusikko deposits, geophysical data collected in the area of Kostamuksha deposit, microseismic monitoring data from the Pyhäsalmi mine.

**Järjestämistapa:**

Lectures, practical exercises, excursion to the Pyhäsalmi Mine

**Toteutustavat:**

60 h lectures and 8h of practical exercises

**Kohderyhmä:**

Economic geology students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor in geology

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Dr E. Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 syklistyys, laattatektonisten ja orogeenisten syiden vaikutus ilmasto- ja ympäristömuutoksiin sekä merivirtojen, jäätiköiden dynamiikan yhteys ilmastoon ja ympäristömuutosten tutkimusmenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 772687S: Gold deposits, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

The students know the distribution of the major gold deposits in Finland and elsewhere, they comprehend the main models of ore formation, and they 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 teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30h, microscopy practicals

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Ore mineralogy (772335A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in International Master course

**Oppimateriaali:**

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

T Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772672S: Hydrothermal ore deposits, 7 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Tobias Weisenberger

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Students have a knowledge of the distribution of the main hydrothermal ore deposits in Finland, including the Finnish VMS belt, the Kolari Fe-Au skarn deposits, Talvivaara Ni deposit, and Suurikuusikko Au deposit, as well as the most important hydrothermal ore deposits globally, e.g. the porphyry Cu-Mo deposits of the Cordillera, orogenic gold deposits of the Yilgarn craton, Carlin-type gold deposits, MVT deposits.

**Sisältö:**

Global distribution and petrogenesis of hydrothermal ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination and microscopy practicals 6 h

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A), Metamorphic petrology (772345A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in the International Master course

**Oppimateriaali:**

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p.

Mineralium Deposita, Vol. 46, Nr. 5-6 (A thematic issue on the Geological setting and genesis of VMS deposits)

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

T Weisenberger

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tulkita ja arvioida geologista kirjallisuutta, jossa on käytetty hyväksi isotooppeja. Hän osaa laskea kivien ikiä usealla eri menetelmällä annetuista lähtötiedoista sekä osaa itse tehdä isotooppisuhteiden avulla arvion kivien ja malmien alkuperästä.

**Sisältö:**

Käsiteltäviin asioihin kuuluu mm. radioaktiivisen hajaantumisen eri mekanismit, massaspektrometria, radiogeeniset ja stabiilit isotooppisysteemit (esim. Rb-Sr-, Sm-Nd-, Re-Os-, Lu-Hf-, Sm-Nd-, U-Pb- ja Pb-Pb-menetelmät; S- ja C-isotoopit). Esimerkkejä isotooppien käytöstä malmitutkimuksissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h lu., 16 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geologian ja mineralogian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi 774301A

**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:**

Teoriatentti/essee sekä laskutentti kotitehtävänä

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus***774637S-02: Isotope geochemistry for economic geologists, practices, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **774637S-01: Isotope geochemistry for economic geologists, lectures, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### **477723S: Kaivostalous ja riskien hallinta, 7,5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7,5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 2-3.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student will be able to: describe the theoretical foundations for mining and mineral economics, explain the most important issues in feasibility studies of mining projects, technically and economically analyse a proposed project, describe the national and international regulatory framework of evaluating mineralizations, able to apply basic risk assessment and management tools to different mining problems. The course goal is to give the students deep knowledge regarding the theoretical foundations for mining and mineral economics, and to identify and evaluate risks in mining projects.

You will be able to

- describe the theoretical foundations for mining and mineral economics
- explain the most important issues in feasibility studies of mining projects
- technically and economically analyse a proposed project
- describe the national and international regulatory framework of evaluating mineralizations
- able to apply basic risk assessment and management tools to different mining problems.

**Sisältö:**

Mining and mineral economics theory, evaluation of mineralizations. Risk analysis of mining projects: basic theory, risk identification, assessment and handling.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises, and project work. The students will submit a written report and make an oral presentation of the project work. The students will work in groups and with problems related to mining industry. Written exam.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Prerequisites: Basic knowledge of mathematics, physics, economics and natural resources, and geology.

**Oppimateriaali:**

Literature will be decided later.

**Vastuuhenkilö:**

J. Svanberg, Luleå University of Technology - LTU

### **772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssijakson suoritettuaan opiskelija osaa kallioperäkartoituksen geologiset menetelmät ja osaa tuottaa halutut kartta-aineistot tietokoneavusteisesti. Hän osaa toimia laajassa yhteistyöverkostossa ja on tutustunut suomalaisissa tutkimuslaitoksissa vallalla olevat kartantuotantokäytännöt.

**Sisältö:**

Noin kahden viikon mittainen maastotyöpainotteinen kartoitusprojekti yhteistyössä GTK:n geologien ja muista yliopistoista tulevien opettajien ja opiskelijoiden kanssa sekä kallioperägeologisen kartan ja kurssiselosteen laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 12 h sekä demonstraatiot, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 68 h ja kurssiraportin laatiminen

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina pääosa geotieteiden aineopinnoista

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kartoitusaluetta koskevaa geologista kirjallisuutta. Ilmoitetaan joka kurssilla erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen harjoitustyöhön ja kurssiselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi koostuu pääosin Geologian tutkimuskeskuksen järjestämästä maastotyöpainotteisesta työosiosta.

## 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 maaperägeologiassa 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:**

Kontaktiopetus 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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi tai J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjoittaminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 774629S: Kirjallisuustutkielma, 4 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**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:**

Kirjoittaminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**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, and Skaergaard) 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.

**Toteutustavat:**

30 h lectures, 12 h practicals

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of International Master's Course

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772615S: Literature study, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee etsimään kirjallisuudesta annettuun aiheeseen liittyvää relevanttia geologista tietoa, osaa tehdä siitä synteesin ja koota sen loogiseksi kirjalliseksi kokonaisuudeksi.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen jostakin kallioperägeologian erityiskysymyksestä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä ja henkilökohtaista ohjausta

**Toteutustavat:**

Itsenäistä työskentelyä ja henkilökohtaista ohjausta

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma annetusta aiheesta

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski, Wolfgang Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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 analyyttisesti ja kriittisesti.

**Sisältö:**

Oman laitoksen opettajan tai vierailevan luennoitsijan antama luentokurssi kulloinkin ajankohtaisesta maaperägeologisesta aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan erikseen

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**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:**

Kontaktiopetus

**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 opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen seminaariin ja hyväksyty essee

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Seminaari I on suoritettava ennen LuK-tutkintoa

## 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Esitietovaatimukset:**

Eksogeeniset prosessit 771112P, Suomen maaperägeologia, Glasiaaligeologian perusteet 773303A

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suullinen ja kirjallinen esitys, opponenttina toimiminen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi tai J.P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja tulkita keskeisimmät maaperämuodostumat stereoilmakuilta.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään ilmakuvatulkinnan perusteisiin ja maaperämuodostumien tunnistamiseen ilmakuvilta.

Opetellaan maaperäkartan tekoa ilmakuvatulkinnan avulla. Jokainen opiskelija laatii maaperäkartan pienehköltä alueelta.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 30 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen maaperägeologia 773306A, Glasiaaligeologian perusteet 773303A

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Pakollinen maaperägeologian FM-tutkinnossa.

## 772671S: Magmatic ore deposits, 7 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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), as well as global deposits including the Bushveld, Pechenga, Noril'sk, Sudbury, and Kambalda. 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

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in the International Master course

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori

## 772689S: Nickel deposits of the Fennoscandian Shield, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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, Mohegorsk, 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 teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, 12 h microscopy practicals 12 h

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Igneous petrology (772341A), Ore geology (772385A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in the International Masters course

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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. Hän osaa käyttää ja valita sopivan tutkimusmenetelmän ja osaa itsenäisesti etsiä aihepiiriin kirjallisuutta ja esittää keskeiset tulokset ja havainnot geologian alan tutkimusaiheestaan.

**Sisältö:**

Itsenäistä tutkimustyötä ja kirjallisuuteen perehtymistä ja tieteellisen tekstin tuottamista

**Järjestämistapa:**

Henkilökohtainen ohjaus

**Toteutustavat:**

Omakohlaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen, minkä suorittamisesta sovitaan oppiaineen professorin kanssa. Tutkielman tarkastajat määrää OKTR:n puheenjohtaja oppiaineen professorin esityksestä. Tutkielman hyväksyy ja arvostelee gradutyöryhmä.

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä (yleensä)

**774630S: Radiogeenisten isotooppien geokemia, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tulkita ja arvioida geologista kirjallisuutta, jossa on käytetty hyväksi isotooppeja. Hän osaa laskea kivien iäkä usealla eri menetelmällä annetuista lähtötiedoista sekä osaa itse tehdä isotooppisuhteiden avulla arvion kivien ja malmien alkuperästä.

**Sisältö:**

Käsiteltäviin asioihin kuuluu mm. radioaktiivisen hajaantumisen eri mekanismit, massaspektrometria, radiogeeniset ja stabiilit isotooppisysteemit (esim. Rb-Sr-, Sm-Nd-, Re-Os-, Lu-Hf-, Sm-Nd-, U-Pb- ja Pb-Pb-menetelmät; S- ja C-isotoopit). Esimerkkejä isotooppien käytöstä malmitutkimuksissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h lu., 16 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geologian ja mineralogian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi 774301A

**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.

muuta luennot annettavaa kirjallisuutta

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoriatentti/essee sekä laskutentti kotitehtävänä

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Maier, Wolfgang Derek

**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 Skelefte districts, the Pechenga deposit of Russia, and the Norwegian Fe-Ti deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of the International Master course

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 477721S: Rikastustekniikka, 7,5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7,5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to: Calculate technical-economical conditions for winning of mineral resources; describe and explain commonly occurring processes for mineral beneficiation; Analyse reasons for selection of processes based on raw material properties; Generalise the know-ledge of process conditions to suggest process selections for hypothetical raw materials.

Learning outcomes: The course objective is to provide a possibility to understand mineral processes for ores, industrial minerals, recycling products and mineral fuels (coal and peat).

After completion the student should be able to:

- Calculate technical-economical conditions for winning of mineral resources,
- Describe and explain commonly occurring processes for mineral beneficiation,
- Analyse reasons for selection of processes based on raw material properties,
- Generalise the knowledge of process conditions to suggest process selections for hypothetical raw materials.

**Sisältö:**

Processing of ores; Particle technology; Industrial minerals and fuels; Enviromental issues; Recycling; Management and mineral economy.

**Toteutustavat:**

The teaching comprises lectures, assignments, computer laboratory class, lessons and field trips. Examinations.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Rikastustekniikan perusmenetelmät.

**Oppimateriaali:**

Later information.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. B. Pålsson, Luleå University of Technology - LTU

## **772682S: Sampling, drilling, analysis, exploration geochemistry, role of surficial deposits in mineral exploration, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Students will be able to describe and classify the different dispersion processes of the chemical elements in different environments. They are able to choose the most appropriate sampling and analysis methods to carry out an exploration program.

**Sisältö:**

The course includes the basic principles of exploration geochemistry and the use of surficial deposits in ore exploration. The dispersion mechanisms of elements in different environments are described. The use of the fine

fraction and heavy minerals of surficial deposits will be included in the course contents. It also provides an introduction to the sampling in the field using different drilling techniques and discusses the main analysis techniques.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 30 h

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor in Geology

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ore geology (772385A)

**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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

S Gehör, V. Peuraniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 772674S: Sedimentary ore deposits, 7 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know the distribution of the main sedimentary ore deposits in Finland and globally, as well as their geology and petrogenesis

**Sisältö:**

Global distribution and petrogenesis of sedimentary ore deposits, including Witwatersrand gold deposits, Ti beach sand deposits, and Western Australian and Brazilian BIFs.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination, microscopy sessions

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Sedimentary petrology 772344A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules in the International Master course

**Oppimateriaali:**

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

T Weisenberger

**Lisätiedot:**

No

**773647S: Sedimentologia, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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, miljöömäarityksen perusteet ja sekvenssistratigrafia.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Soveltuvien osin 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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**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:**

Kontaktiopetus

**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:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## 772667S: Seminar in ore geology, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**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 teaching

**Toteutustavat:**

Independent literature studies, oral presentations by students, seminars c. 20 h

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor in Geology

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Modules of the International Master course

**Oppimateriaali:**

Journal papers and **Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia**. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oral presentation and action as an opponent.

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 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. The students will have gained a deeper understanding of specific aspects of the subject.

**Sisältö:**

A course on a current topic given by a staff member or outside lecturer. Topics include economic geology, petrology, and mineralogy.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

30 h lectures and 10 h practical work consisting of examination of rock samples, maps or working with digital data.

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor in geology

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

1-5/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**772683S: Structural geology for economic geologists, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai vaihtoehtoisesti englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tehdä rakennehavaintoja kallioperästä geologisten periaatteiden mukaisesti, osaa tunnistaa erilaiset rakenne-elementit ja kuvata ne. Lisäksi hän osaa käyttää erilaisia tilastollisia menetelmiä ja analysoida aineistoja. Hän osaa käyttää tietokoneavusteisen rakennetulkinnan tarjoamia mahdollisuuksia ja osaa tehdä rakennetulkinnan annetusta aineistosta.

**Sisältö:**

Geometrisen analyysi menetelmät, rakennegeologinen tieto ja sen hallinta, tarvittavat projektiot ja diagrammit, muodonmuutoksen analysointi käytännössä, poimurakenteiden muodon analyysi, läpikotaisten rakenne-elementtien petrografinen identifiointi, alueelliset poimu- ja siirrosrakennesysteemit, rakennegeologiset kartat ja rakennetulkinta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta luokassa ja maastossa

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 8 h, maastoharjoitukset 32 h, harjoitustehtävät 40 h ja kurssiraportin laatiminen

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian syventäviä opintoja suorittavat opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kurssit rakennegeologia (772316A), digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät (771302A) tai niitä vastaavat tiedot sekä geotieteiden aineopintoja vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**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:**

Kirjallisen työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seija Roman

**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 aine- ja syventävän tason opiskelijat

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

referaatit

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Seija Roman

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

HUOM! Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

## 772690S: Studies in other universities and colleges, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihtelee alkuperäisen suorituksen perusteella.

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava opettaja.

## 30002M: Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Muut opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Luonnontieteellinen tiedekunta

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

**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Suosittelaaan suoritettavaksi pro gradun/diplomityön –tekovaiheessa. Kurssi järjestetään keväällä ja syksyllä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa jäsentää oman tutkimusaiheensa suunnitelmallista tiedonhakua varten. Opiskelija löytää ja osaa käyttää oman aiheen kannalta keskeisiä tiedonlähteitä. Opiskelija osaa valita aiheeseensa sopivia hakusanoja, osaa hyödyntää tehokkaasti ja monipuolisesti tiedonhaun työvälineitä hakujen suorittamisessa ja osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä kriittisesti.

**Sisältö:**

suunnitelmallinen tiedonhaku, hakutulosten ja lähteiden arviointi, tiedonhakua omasta tutkimusaiheesta

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; luennot, verkkomateriaali ja monivalintatehtävät, omatoimisesti suoritettava tiedonhakutehtävä ja siihen liittyvä henkilökohtainen tapaaminen informaattikon kanssa.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 6-12h, itsenäistä työskentelyä 20h, henkilökohtainen tapaaminen 1h

**Kohderyhmä:**

Vapaaavalintainen kaikille luonnontieteellisen tiedekunnan laitosten ja teknillisen tiedekunnan osastojen opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

osia Tutkimuksen työkalupakin luvuista: <https://wiki oulu.fi/display/jotut/1.1+Tieteellinen+tiedonhankinta>, <https://wiki oulu.fi/display/jotut/1.3.1+Tieteellisiin+julkaisuihin+pohjautuva+arviointi>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa luennoilla (6h), henkilökohtaista tapaamista sekä kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. tai 3. sl tai FM-tutkinto 1. sl, joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristöoikeuden perusteet (lainsäädännön systematiikan ja käytettävissä olevat keinot) sekä kansainvälisen ympäristöoikeuden tasolla että EU:n ja Suomen lainsäädännön pohjalta. Hän osaa soveltaa oppimaansa erilaisiin ympäristökysymyksiin ja analysoida tarvittavia keinoja. Lisäksi opiskelija omaa hallinnosta tarvittavat perustiedot ja osaa arvioida eri toimintojen ympäristövaikutuksia.

**Sisältö:**

Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojele, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 18 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

Ympäristönsuojelun perusteet (väh. 25 op) opintokokonaisuutta suorittaville pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Erkki J. Hollo 2001: Ympäristönsuojeluoikeus, WSOY, 592 s, Kokkonen, Tuomas (toim.): Ympäristölainsäädäntö 2011. 1269 s Talentum.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai oppimispäiväkirja.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.