

# Opasraportti

## LuTK - Geotieteet 2010-2011 (2010 - 2011)

### 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 nykyisyys sekä niiden pohjalta ennustaa tulevaa. Opetus auttaa soveltamaan opittuja asioita maankamaran luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä hyödyntämisessä ja myös suojelussa. Yhä enemmän geologista tietoa tarvitaan ympäristögeologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa ja ympäristöongelmien ratkaisussa. Tutkimusala on monitieteinen, ja sen vuoksi hyödyllisiä sivuaineita ovat kemia, fysiikka, maantiede, biologia, matematiikka, tietojenkäsittelytieteet sekä prosessi-, vesi- ja ympäristötekniikka.

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

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. *Magma kivien petrologiaksi* sanotaan sitä tieteenalaa, joka käsittelee sulasta kiviaineksesta, magmasta syntyvien kivilajien ominaisuuksia ja niiden syntyyn liittyviä tekijöitä. *Metamorfisten kivien petrologia* selvittää muutoksia, jotka tapahtuvat kivissä kiinteässä olomuodossa syvällä maankuorella. *Rakennegeologiassa* tarkastellaan kallioperän mekaanista muovautumista, ns. deformaatiokäyttäytymistä ja sen tuloksena syntyneitä rakennepiirteitä. *Sedimenttipetrologiassa* tarkastellaan sedimenttikivien esiintymistä ja syntyä. *Tektoniikka* käsittelee maapalloa kokonaisuutena ja sen eri kehiiä muokkaavia globaaleja, maapallon vaippaan ja koko kuoreen vaikuttavia prosesseja, joista esimerkkinä ovat vuorijonojen synty ja niihin liittyvät laaja-alaiset tapahtumat. *Malmigeologiassa* selvitetään malmien ominaisuuksia, luokittelua ja syntyprosesseja, ja siten se muodostaa pohjan myös malminetsintätyölle.

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

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

Geotieteiden laitokselta valmistuneet henkilöt ovat sijoittuneet työtehtävissään mm. Geologian tutkimuskeskukseen, Suomen ympäristökeskukseen, yliopistoihin, ely-keskuksiin ja muihin julkishallinnon tehtäviin. Yksityisellä sektorilla merkittäviä työnantajia ovat koti- ja ulkomaiset malminetsintäorganisaatiot, kaivosteollisuus sekä rakennus- ja

ympäristöalan konsulttitoimistot. Geologien päätehtäviä näissä organisaatioissa ovat 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 laitoksella voidaan suorittaa tutkinnot kahdessa eri pääaineessa: geologiassa ja mineralogiassa sekä maaperägeologiassa. Koulutusohjelmassa on mahdollista suorittaa 180 op laajuinen alempi korkeakoulututkinto eli luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK). Tämän jälkeen opiskelijalla on mahdollisuus jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon eli filosofian maisterin tutkintoon (FM), joka sisältää LuK-tutkinnon lisäksi yhteensä 120 op opinto-ohjelman mukaisia aineopintoja ja syventäviä opintoja. Valitun pääaineen syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 60 op verran, johon sisältyy 35 op laajuinen pro gradu -tutkielma.

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

- Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto, jossa on mahdollisuus erikoistua myös vuorialalle
- Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto
- Geoympäristön suuntautumisvaihtoehto

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.

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti opiskelevat valitsevat pääainekseen geologian ja mineralogian ja maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa maaperägeologia on pääaine. Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa pääaine voi olla joko geologia ja mineralogia tai maaperägeologia.

**Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon** tavoitteena on tarjota riittävät tiedot ja taidot, jotta ylemmän korkeakoulututkinnon suoritettuaan henkilö olisi valmis suoriutumaan monipuolista kallioperän tuntemusta edellyttävistä tehtävistä. Tärkeitä sovellutuksia ovat geologiseen kartoitukseen, geologisten muodostumien tutkimiseen, taloudellisten esiintymien etsintään ja hyötykäyttöön sekä ympäristökysymysten hallintaan tähtäävät tehtävät. Suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti valmistuneet ovat sijoittuneet geologeiksi valtionhallinnon ja yksityisten yhtiöihin palvelukseen. Vuorialan opetus tapahtuu yhteistyössä teknillisen tiedekunnan (TTK) prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa. Opiskelijalla on myös mahdollisuus sisällyttää kurssivalikoimaansa Luulajan teknillisen yliopiston (LTU) kansainväliseen opetustarjontaan kuuluvia valinnaisia kursseja. Vuorialan erikoistumisalan koulutus keskittyy kaivostoiminnan täyteen elinkaareen liittyvien prosessien ja toimintojen ymmärtämiseen ja hallintaan. Erikoistumisalaan liittyviä keskeisiä aihealueita ovat malminetsintä, malmi- ja kaivosgeologia, malmimineralogia, teknillinen mineralogia, rikastustekniikka, kaivostekniikka, kaivannaisteollisuuteen liittyvä ympäristötekniikka, teollisuustalous sekä ympäristö- ja kaivoslainsäädäntö.

**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 asiantuntijatehtävistä, jotka liittyvät mm. malminetsintään, maa-ainesten ja pohjavesivarojen inventointiin, hankintaan ja suojeluun, seutu- ja aluesuunnitteluun, turvevarojen arviointiin, suojeluun ja hyödyntämiseen, pohjarakennustehtäviin ja paleolimnologisiin 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 riskiarvioinnit, suojaus- ja kunnostustekniikat ja pohjavesitekniikka. Geologian kurssien ohella suuntautumisvaihtoehdon valinneet opiskelijat suorittavat geo- ja vesitekniikan sekä matematiikan kursseja.

Jatkotutkintoina geotieteissä voidaan suorittaa filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnot.

## Opinnot ja Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto

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 aloitetaan geotieteiden perusopinnoilla, jotka suoritetaan ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Ensimmäisen lukuvuoden lopulla on mahdollista suorittaa myös ensimmäiset aineopintoihin kuuluvat pakolliset kurssit. Ydinopintoihin sisältyvät sivuaineopinnot on syytä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja kemian opintoihin on syytä ryhtyä jo ensimmäisen opintovuoden syyslukukaudella. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman avulla on mahdollista poiketa hyväksytyistä tutkintorakenteista.

Hyvän perustan tulevien työtehtävien hallintaan muodostavat geotieteiden opintojen ohessa hankitut valmiudet sivuaineissa, eritoten kemiassa, tietojenkäsittelytieteissä, geofysiikassa, fysiikassa ja matematiikassa.

Alla olevassa kaaviossa on kuvattu geotieteiden alemman korkeakoulututkinnon yleinen tutkintorakenne.

## Luonnontieteiden kandidaatin (LuK) TUTKINTO, 180 op

Geotieteiden alempi korkeakoulututkinto koostuu seuraavista osakokonaisuuksista:

- Yleisopinnot 9 op
- Geotieteiden perusopinnot 28 op
- Geotieteiden pakolliset aineopinnot 22 op
- Geotieteiden valinnaiset aineopinnot
- Pakolliset sivuaineopinnot
- Valinnaiset sivuaineopinnot
- Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte 9 op

### YLEISOPINNOT 9 op

770001Y Orientoivat opinnot 2 op

1.sl

030005Y Tiedonhankintakurssi 1 op 3.kl

Kieliopinnot 6 op:

Englannin kieli I (2 op) 1.kl

Englannin kieli II (2 op) 2.kl

Ruotsin kieli (2 op) 3.sl

### GEOTIETEIDEN perusopinnot 28 op

#### *Geologiset prosessit :*

771100P Maapallo osana maailmankaikkeutta (2 op) 1.sl

771101P Endogeeniset prosessit (4 op) 1.sl

771109P Eksogeeniset prosessit (3 op) 1.sl

#### *Mineralogia :*

771102P Mineralogian peruskurssi (5op) 1.sl

771110P Johdatus kivilajien systematiikkaan (2 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 22 op

771302A Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä 5 op

774301A Geokemian peruskurssi 5 op

771304A Harjoitustyö/työharjoittelu 4 op

773306A Suomen maaperägeologia 5 op

773314A Ympäristögeologia 3 op

### GEOTIETEIDEN VALINNAISET AINEOPINNOT

LuK-tutkinnon pakollisten aineopintojen lisäksi on kussakin oppiaineessa on 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 KURSSIT** (p = tulee olla suoritettuna geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

- 772339A Optinen mineralogia 6 op (P)
- 772337A Geologian ja mineralogian seminaari I 5 op (P)
- 772334A Kallioperäkartoitus 3 op (P)
- 772341A Magmakivien petrologia 7 op (P)
- 772342A Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia 7 op (P)
- 772316A Rakennegeologia 5 op (P)
- 772310A Yleinen mineralogia 5 op (P)
- 772357A Kivien ja mineraalien tekninen käyttö 4 op
- 772385A Malmigeologia 5 op (P)
- 772335A Malmimineralogian perusteet 5 op (P)
- 772338A Työharjoittelu II

**MAAPERÄGEOLOGIAN KURSSIT** (p = tulee olla suoritettuna maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa viimeistään FM-vaiheessa)

- 773303A Glasiaaligeologian perusteet 4 op (P)
- 773316A Maa-ainesten tekniset ominaisuudet 8 op (P)
- 773337A Biostratigrafia: siitepölyt 5 op (P)
- 773341A Biostratigrafia: piilevät 5 op (P)
- 773317A Fysikaalinen sedimentologia 5 op (P)
- 773322A Maaperägeologinen malminetsintä 5 op
- 773324A Maaperäkartoituskurssi 5 op (P)
- 773300A Kvartaaristratigrafia 5 op (P)
- 773343A Maaperägeologian seminaari I 5 op(P)
- 773330A Turvegeologia 5 op
- 773345A Työharjoittelu II

## **GEOYMPÄRISTÖN KURSSIT**

488106A Geoympäristötekniikan peruskurssi 5 op (TTK)

488102A Hydrologiset prosessit 6 op (TTK)

773331A Hydrogeologia 5 op

772333A Tekninen mineralogia 5 op

774329A Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op

## **GEOKEMIAN KURSSIT**

774304A Geokemian analytiikka 5 op

774329A Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op

774315A Magmakivien geokemia 5 op

774316A Ympäristögeokemian seminaari 5 op

## **SIVUAINEOPINNOT**

Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä yksi vähintään 25 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus.

## **PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT**

### **Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdossa:**

*Geotieteiden pakollisissa aineopinnoissa mainittujen maaperägeologian ja geokemian kurssien lisäksi :*

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

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

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

Vähintään 4 op

### **Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena geologia ja mineralogia) , edellisten lisäksi:**

03101P Matematiikan peruskurssi I (TTK)

### **Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa:**

*Geotieteiden pakollisissa aineopinnoissa mainittujen geokemian ja geologian ja mineralogian kurssien lisäksi:*

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

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

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

Vähintään 4 op

**Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa (pääaineena maaperägeologia) , edellisten lisäksi:**

03101P Matematiikan peruskurssi I (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. Sivuinamerkintä 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).

Vuorialalle erikoistuvat voivat valita seuraavista prosessi- ja ympäristötekniikan kursseista vähintään 15 op sivuainekokonaisuuden.

**PROSESSI- ja YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OPINNOT (vähintään 15 op):**

488101P Ympäristölainsäädäntö 5 op

488011P Ympäristötekniikan perusta 5 op

488106A Geoympäristötekniikan peruskurssi 5 op

477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I 3 op

477611A Prosessitekniikan perusta 5 op

477702A Louhintatekniikka 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.



## KYPSYYSNÄYTE

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

### Filosofian maisterin (FM) tutkinto

**(LuK + 120 op)**

Ylempi korkeakoulututkinto 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 pääaineen opintoja. Tarjolla olevista kursseista opiskelija voi vapaasti valita tutkintoonsa parhaiten soveltuvat osasuoritukset.

Ylemmän korkeakoulututkinnon voi suorittaa edellä kerrotulla tavalla kolmen eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto, jossa on mahdollisuus erikoistua vuorialalle
- Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehto
- Geoympäristön suuntautumisvaihtoehto

Geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat kurssit: Optinen mineralogia, Magmakivien petrologia, Yleinen mineralogia, Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia ja Malmimineralogian perusteet.

Lisäksi laaditaan johonkin geologian ja mineralogian aihealueeseen keskittyvä pro gradu-tutkielma. Valitun pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen geologian ja mineralogian alueelta olevan, 35 op:n pro gradu -tutkielman.

Vuorialalle erikoistuvan FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu edellä mainitut kurssit sekä johonkin geologian ja mineralogian tai vuorialan aihealueeseen keskittyvä pro gradu-tutkielma. Vuorialalle erikoistuvien FM-tutkinto edellyttää pääaineen syventäviä opintoja vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu-tutkielman. Lisäksi opiskelijan tulee suorittaa vähintään 40 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus vuorialan opinnoista.

Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää, että valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat maaperägeologian kurssit: Biostratigrafia: piilevät, Biostratigrafia: siitepölyt, Fysikaalinen sedimentologia, Glasiaaligeologian perusteet, Kvartaaristatigrafia ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet sekä syventävistä opinnoista Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta. Syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu -tutkielman, jonka sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

Geoympäristön suuntautumisvaihdon mukainen FM-tutkinto voidaan suorittaa niin, että geoympäristön syventävien opintojen laajuus on 20 op ja lisäksi pro gradu - tutkielma on geoympäristöön suuntautuva. Pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 35 op:n pro gradu -tutkielman. Kypsyysnäyte on suoritettava erikseen myös FM-tutkinnossa.

## **GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

### ***Mineralogian opinnot:***

772636S Fluidisulkeumaharjoitus 4 op

772635S Mineraalikemiointyö 4 op

772601S Mineralogian jatkokurssi 5 op

772619S Mineraloginen instrumenttianalytiikka 4 op

### ***Petrologian opinnot:***

772621S Alkalikivien, karbonaattien ja kimberliittien geologia 4 op

772628S Emäksisten kerrosintruusioiden geologia 5 op

772630S Metamorfinen petrologia 4 op

772606S Sedimenttipetrologia 4 op

### ***Malmigeologia:***

772632S Alueellinen malmigeologia 5 op

772608S Kaivosgeologian kurssi 2 op

772667SS Malmigeologian seminaari 5 op

### ***Rakennegeologia ja tektoniikka:***

772609S Rakennegeologian workshop 6 op

772620S Tektoniikka 5 op

### ***Alueellinen geologia:***

772640S Ekskursio 4 op

772631S Arkeaisen kallioperän geologia 5 op

772612S Prekambrin sedimentologia 4 op

772613S Suomen kallioperän kehitys 6 op

### ***Muut syventävät opinnot:***

772658S Geologian ja mineralogian erityiskysymyksiä 1-9 op

772662S Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op

772614S Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop 5 op

772615S Kirjallisuustutkielma 4 op

772624S Geologian ja mineralogian seminaari II 5 op

773615S Studia Generalia-esitelmät 2 op

772690S Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit

772666S Pro gradu -tutkielma 35 op

## **MAAPERÄGEOLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

### **Glasiaaligeologia ja malminetsintä:**

773601S Glasiaaligeologia II 5op

773645S Glasiaaligeologian ja malminetsinnän opintopiiri 5 - 15 op

773616S Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta 5 op (pakollinen)

773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 5 op

773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II 5 op

773610S Lapin glasiaaligeologian retkeily 4 op

### **Ympäristögeologia:**

773621S Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana 4 op

773614S Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi 4 op

773602S Paleolimnologia 4 op

773622S Turpeen hyödyntäminen 4 op

773638S Turvegeologian laboratorioharjoitukset 4 op

773673S Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op

### **Sedimentologia:**

773612S Alueellisen maaperägeologian retkeily 3-6 op

773605S Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet 4 op

773646S Kenttätutkimuksen erikoiskurssi 3 op

773643S Maa-aineksen tekniset ominaisuudet jatkokurssi 5 op

773648S Sedimenttirakenteet 5 op

773647S Sedimenttologia 6 op

### **Muut syventävät opinnot:**

773618S Advances in palaeoecology 5 op

773606S Maaperägeologinen retkeily 2 - 5 op

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

774629S Kirjallisuustutkielma 4 op

774634S La-ICP-MS-analytiikka 4 op

774630S Radiogeenisten isotooppien geokemia 6 op

774631S Stabiilien isotooppien geokemia 4 op

### **GEOYMPÄRISTÖN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

773675S Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa 5 op

488115S Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5 op

488111S Geoympäristötekniikan laskentamenetelmät 5 op

488108S Pohjavesitekniikka 5 op

750616S Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op

### **VUORIALALLE ERIKOISTUVIEN PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT**

**Vuorialalle erikoistuvat valitsevat seuraavista (vähintään 40 op):**

488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5 op

477707A Kaivostekniikka 3 op

- 477704A Rikastustekniikan perusmenetelmät 5 op
- 555220A Teollisuustalouden peruskurssi 3 op
- 555280A Projektitoiminnan peruskurssi 2 op
- 477702A Mineraalitekniikan pintakemian perusteet 3 op
- 477724S Kaivosmallinnus 3 op
- 477721S Mineral processing 7,5 op (LTU)
- 477706S Maankamaran geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 3 op
- 477705S Taloudellisen geologian maastokurssi 2op
- 774636S Kaivosympäristön geokemia 5 op
- 774304A Geokemian analytiikka 5 op
- 773322A Maaperägeologinen malminetsintä 5 op
- 773641S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 5 op
- 773642S Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II 5 op

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

**Muut opinnot** (Suositellaan kaikille pro gradu -tutkielman tekovaiheessa)

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä

#### **JATKO-OPINTOKURSSEJA:**

- 771601J Geotieteiden jatko-opintokurssi 2-30 op,
- 771602J Geotieteiden lisensiaattitutkielma 90 op
- 771604J Lisensiaattikuulustelu 9 op
- 771603J Väitöskirjatyö

**Geologia sivuaineena**

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

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

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

### **Kuulustelut ja arvosanat**

Kuulustelutilaisuudet järjestetään lukukausien aikana perjantaisin klo 9 - 12 salissa GO101, ellei toisin ilmoiteta. Lukuvuonna 2010 - 2011 maaperägeologian kuulustelut järjestetään 10.9, 8.10, 5.11, 3.12, 7.1.2011, 4.2.2011, 4.3.2011, 1.4.2011 ja 6.5.2011. Geologian ja mineralogian sekä geokemian kuulustelupäivät ovat 24.9, 22.10, 19.11, 17.12, 21.1.2011, 18.2.2011, 18.3.2011, 15.4.2011 ja 20.5.2011.

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

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 hyväksyty. Useista opintojaksoista koostuvien opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy opintojaksojen painotetuista keskiarvoista. Tarkemmat tiedot arvosteluperusteista on nähtävissä laitoksen ilmoitustaululla. Syventäviin opintoihin liittyvä Pro gradu -tutkielma arvostellaan samoin asteikolle 1-5. Pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

### **Yhteystiedot ja opetushenkilökunta**

#### **Toimisto:**

Osoite: Luonnontieteellinen tiedekunta, palvelupiste/opintoasiat (PALPI/OPIN, YL130-2), PL 3000, 90014 Oulun yliopisto

Amanuenssi: Seija Roman, FL, puh. 553 1442 (GO308)

Opintoasiainsihteri: Minna Haataja, puh: 553 1431 (YL130-2)

#### [henkilökunta](#)

Johtaja: Professori Juha Pekka Lunkka

Varajohtaja: Professori Vesa Peuraniemi (opetus)

Professori Wolfgang Maier (tutkimus)

**Opetushenkilökunta:**

Eskola, Tiina, assistentti, maaperägeologia, puh. 553 1488

Gehör, Seppo, FT, yli-intendentti, puh. 553 1440

Hanski, Eero, FT, professori, geokemia, puh. 553 1461

Junttila Hanna FM, assistentti, geologia ja mineralogia, puh. 553 1471

Kärki, Aulis, FT, yliassistentti, geologia ja mineralogia, puh. 553 1443

Lunkka, Juha Pekka FT, professori, maaperägeologia, puh. 553 1434

Maier, Wolfgang, PhD, professori, geologia ja mineralogia, puh. 553 1432

Peuraniemi, Vesa, FT, professori, maaperägeologia, puh. 553 1478

Tuisku, Pekka, FT, lehtori, geologia ja mineralogia, puh. 553 1437

**Dosentit:**

Ekdahl Elias, FT (geologia ja mineralogia)

Gornostayev Stanislav, FT (geologia ja mineralogia)

Hicks Sheila, PhD (maaperägeologia)

Hirvas Heikki, FT (maaperägeologia)

Korkiakoski Esko, FT (geokemia)

Kärki Aulis, FT (geologia ja mineralogia)

Latypov, Rais, FT (geologia ja mineralogia)

Lindborg Timo, TkT, FK (geologia ja mineralogia)

Makkonen, Hannu FT (geologia ja mineralogia)

Saarinen Timo, FT (maaperägeologia)

Sarala Pertti, FT (maaperägeologia)

Strand Kari, FT (geologia ja mineralogia)

Sutinen Raimo, FT (maaperägeologia)

Taipale Kaarlo, FT (geologia ja mineralogia)

Tuisku Pekka, FT (geologia ja mineralogia)

Uosukainen Harry, FT (maaperägeologia)

Uusinoka Raimo, FT (maaperägeologia)

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

- 773618S: Advances in Palaeoecology, 5 op  
 772632S: Alueellinen malmigeologia, 5 op  
 773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 op  
 772631S: Archean geology, 5 op  
 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op  
 773341A: Biostratigrafia: piilevät, 5 op  
 773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op  
 771302A: Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä, 5 op  
 771109P: Eksogeeniset prosessit, 3 op  
 772628S: Emäksisten kerrosintruusioiden geologia, 5 op  
 771101P: Endogeeniset prosessit, 4 op  
 772640S: Excursion, 5 op  
 772636S: Fluidisulkeumaharjoitus, 4 op  
 773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op  
 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op  
 774304A: Geokemian analytiikka, 5 op  
 774301A: Geokemian peruskurssi, 6 op  
 772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op  
 772624S: Geologian ja mineralogian seminaari II, 5 op  
 773675S: Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa, 5 op  
 772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op  
 488115S: Geoympäristötekniikan jatkokurssi, 5 op  
 488111S: Geoympäristötekniikan laskentamenetelmät, 5 op  
 773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op  
 773645S: Glasiaaligeologian ja malminetsinnän opintopiiri, 5 - 15 op  
 773303A: Glasiaaligeologian perusteet, 4 op  
 773621S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 4 op  
 771304A: Harjoitustyö/Työharjoittelu, 4 - 5 op  
 773605S: Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet, 4 op  
 773331A: Hydrogeologia, 5 op  
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op  
 771106P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op  
 771107P: Johdatus historialliseen geologiaan ja Suomen maaperägeologiaan, 2 op  
 771110P: Johdatus kivilajien systematiikkaan, 2 op
- Pakollisuus*
- 771110P-02: Johdatus kivilajien systematiikkaan, harjoitukset, 0 op  
 771110P-01: Johdatus kivilajien systematiikkaan, teoria, 0 op
- 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op  
 772335A: Johdatus malmimineralogian, 5 op  
 774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op  
 772662S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op  
 772103P: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op  
 772614S: Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop, 5 op  
 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op  
 771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op  
 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op  
 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op  
 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op  
 774629S: Kirjallisuustutkielma, 4 - 5 op  
 772357A: Kivien ja mineraalien tekninen käyttö, 4 op  
 773300A: Kvartaaristatigrafia, 5 op  
 774634S: La-ICP-MS -analytiikka, 4 op  
 773610S: Lapin glasiaaligeologian retkeily, 4 op  
 772615S: Literature study, 5 op



773643S: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet jatkokurssi, 5 op  
 773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op  
 771100P: Maapallo osana maailmankaikkeutta, 2 op  
 773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op  
 773103P: Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op  
 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op  
 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op  
 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op  
 773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
 773606S: Maaperägeologinen retkeily, 2 - 5 op  
 773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op  
 773642S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 2, 5 op  
 773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op  
 774315A: Magmakivien geokemia, 4 op  
 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op  
 772385A: Malmigeologia, 5 op  
 772630S: Metamorfinen petrologia, 4 op  
 772342A: Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia, 7 op  
 773614S: Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi, 4 op  
 772635S: Mineraalikemiantyö, 4 op  
 772601S: Mineralogian jatkokurssi, 5 op  
 771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op  
 772619S: Mineraloginen instrumenttianalytiikka, 4 op  
 772608S: Mining geology, 3 op  
 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op  
 772339A: Optinen mineralogia, 6 op

*Pakollisuus*

772339A-01: Optinen mineralogia, teoria, 0 op  
 772339A-02: Optinen mineralogia, harjoitukset, 0 op  
 772625S: Ore geological field course, 2 op  
 770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op  
 773602S: Paleolimnologia, 4 op  
 488108S: Pohjavesitekniikka, 5 op  
 772612S: Prekambrin sedimentologia, 4 op  
 772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op  
 773657S: Pro gradu -tutkielma, 30 op  
 774630S: Radiogeenisten isotooppien geokemia, 6 op  
 772316A: Rakennegeologia, 5 op  
 772609S: Rakennegeologian workshop, 6 op  
 773647S: Sedimentologia, 6 op  
 772606S: Sedimenttipetrologia, 4 op  
 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op  
 772667S: Seminar in ore geology, 5 op  
 772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op  
 774631S: Stabiilien isotooppien geokemia, 4 op  
 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op  
 772690S: Studies in other universities and colleges, 0 op  
 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op  
 772333A: Tekninen mineralogia, 5 op  
 772620S: Tektoniikka, 5 op  
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op  
 773603S: Turpeen hyödyntäminen, 4 op  
 773330A: Turvegeologia, 5 op  
 773604S: Turvegeologian laboratorioharjoitukset, 4 op  
 772338A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op  
 773345A: Työharjoittelu II, 4 - 5 op  
 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op  
 774316A: Ympäristögeokemian seminaari, 5 op  
 773314A: Ympäristögeologia, 3 op  
 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op  
 750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

#### 773618S: Advances in Palaeoecology, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Hicks Sheila

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Sisältö:**

The course will consist of 6 -8 meetings during the academic year. At each meeting a topic of significance to palaeoecological research will be discussed, the discussion being based on 2 -3 key published articles, which participants will be expected to read and analyse beforehand. All articles will be considered from two points of view, (i) their contribution to unravelling questions of climate change and/or environmental reconstruction and (ii) their format as a scientific paper. Emphasis will be on quantification, a multidisciplinary approach and the significance of different temporal and spatial scales. Where possible literature discussion meetings will be replaced by seminar discussions with visiting international researchers.

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

#### 772632S: Alueellinen malmigeologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa käsityksen malmien esiintymisestä eri geotektonisissa ympäristöissä ja eri aikakausina.

**Sisältö:**

Malmien esiintymistä säätelevät tekijät, malminmuodostuksessa tapahtuneet muutokset ajan funktiona, arkeeisten, proterotsooisten ja fanerotsooisten alueiden malmit. Malmien geotektoninen jakaantuminen. Esimerkkejä eri malmityypeistä sekä niiden karakteristiikka.

**Toteutustavat:**

24 h lu., 10 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Malmigeologia (772385A)

**Oppimateriaali:**

Vanecek, M. (toim.) Mineral Deposits of the world. Elsevier Science, 1994, 520 s. Hutchison, Ch.S.: Economic deposits and their tectonic setting. Wiley&Sons, Inc., New York, 1983, 365 s. Sawkins, F.J.: Metal deposits in relation to plate tectonics. Toinen painos, SpringerVerlag, 461 s., sekä erikseen sovittavat teokset.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

## 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:**

Oppia tunnistamaan eri alueille tyypillisiä maaperämuodostumia.

**Sisältö:**

Useamman vuorokauden kestävä koti- tai ulkomainen retkeily, jossa tutustutaan eri alueiden tyypillisiin maaperämuodostumiin ja stratigrafisiin mallikohteisiin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen retkiselostus

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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 should feel confident to map and interpret Archean terranes and their mineral deposits in Finland and elsewhere.

**Sisältö:**

Evolution of the Earth's crust, mineralisation processes, emergence of life.

**Toteutustavat:**

24 h lectures

**Oppimateriaali:**

Lehtinen et al., 2005, Precambrian Geology of Finland, Elsevier (Developments in Precambrian Geology).

Windley BF, 1995, The evolving continents, John Wiley and Sons.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

examination

**Arviointiasteikko:**

1-5/fail

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille syvälinen katsaus Suomen kallioperästä ja sen kehityksestä.

**Sisältö:**

Suomen prekambriksen kallioperän geologiset suuryksiköt ja niiden magmatismi, sedimentaatio ja metamorfoosi Fennoskandian kilven kehityshistorian osana.

**Toteutustavat:**

40 h lu.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu/essee

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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/englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Perehdytään piikkuoristen levien käyttöön kerrostumisympäristön suolaisuuden, happamuuden ja ravinteisuuden indikaattoreina sekä opetellaan tunnistamaan yleisimmät piilevät. Syvennetään tietämystä piileväanalyysien käytöstä paleoympäristöjen muutosten, kuten happamoitumisen selvittelyssä. Kurssilla valmistetaan erilaisista sedimenttisarjoista preparaatteja, analysoidaan ne ja laaditaan työselostus.

**Toteutustavat:**

12 h lu, 50 h harj.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Eksogeeniset prosessit (771109P)

**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. Piikkuoriset levät Opintomoniste, Oulun yliopisto Geotieteiden laitos 1999, 104 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, työselostus sekä tunnistustentti

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sv:ssa.

**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/englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kurssi koostuu kvartaaripaleontologian siitepölykurseista. Perehdytään siitepölyanalyysin teoriaan ja laboratoriomenetelmiin sekä opetellaan tunnistamaan yleisimmät siitepölyt ja itiöt. Lisäksi syvennetään tietämystä siitepölyanalyysien käytöstä kerrostumien suhteellisessa ajoituksessa sekä paleoympäristöjen rekonstruoinnissa. Kurssilla valmistetaan näytesarjoista preparaatteja, tehdään siitepölyanalyysit ja laaditaan työselostus.

**Toteutustavat:**

12 h lu, 50 h harj.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Eksogeeniset prosessit (771109P)

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, työselostus sekä tunnistustentti

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sv:ssa.

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

**Opiskelumuuoto:** 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. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee paikkatietojärjestelmien keskeiset käyttötavat geologisen työskentelyn apuneuvona. Hän tuntee ohjelmien tarjoamat mahdollisuudet geotieteellisten ongelmien ratkaisussa ja osaa ainakin yhden 2D-paikkatieto-ohjelman käytön perusteet.

**Sisältö:**

Perustiedot digitaalisista 2D- ja 3D- paikkatietojärjestelmistä ja mallintamisesta sekä ainakin yhden paikkatieto-ohjelmien käytön perusteiden opettelu.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian aineopinnoja suorittavat opiskelijat.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Näyttökoe, jossa opiskelija osoittaa hallitsevansa vaaditut taidot.

**Arviointiasteikko:**

5-1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**771109P: Eksogeeniset prosessit, 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2011

**Opiskelumuuoto:** 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 syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee maaperägeologian peruskäsitteistön, maaperää muodostavat prosessit sekä osaa tunnistaa maalajeja.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

16 h luentoja, 6 h harj.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 772628S: Emäksisten kerrosintruusioiden geologia, 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 op

**Opetuskieli:**

englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää, millaiset prosessit synnyttävät kerrosintruusioita ja niihin liittyviä malmeja.

**Sisältö:**

Kurssilla käydään läpi emäksisten kerrosintruusioiden geotektoninen sijainti, esiintyminen, rakenne, aikajaottelu, mineralogia, kumulusterminologia, petrologia, stratigrafinen jaottelu ja malminmuodostus.

**Toteutustavat:**

26 h lu. + 10 h harj.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

## 771101P: Endogeeniset prosessit, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.08.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen oppimateriaali:**

**Press, F., Siever, R., Grotzinger, J.,** Understanding Earth , 2007

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa peruskäsityksen siitä, kuinka maan sisällä tapahtuvat geologiset prosessit tuottavat erilaisia kiviä. Kurssi on tarkoitettu johdannoksi magmakivien ja metamorfisten kivien petrologiaan.

**Sisältö:**

Magmatismi, metamorfoosi, tektoniikka, magmojen synty, niiden kiteytyminen sekä vulkanismi. Metamorfoosi ja metamorfisten kivien synty. Laattatektoniikka ja tektoniset rakenteet. Kivilajien luokittelu.

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

kaikki geologian opiskelijat

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, kurssikirja ilm. myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 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 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**



Perehtyminen erilaisiin geologisiin kohteisiin.

**Sisältö:**

Opastettu kahden viikon mittainen ekskursion kotimaisiin tai ulkomaisiin geologisiin kohteisiin. Kurssiin sisältyy ennen ekskursion tehtävä selvitys tutustumiskohteiden geologiasta ja kurssiselostuksen laatiminen.

**Oppimateriaali:**

Sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

## 772636S: Fluidisulkeumaharjoitus, 4 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:**

Kurssin käytyään opiskelijat hallitsevat fluidisulkeumatutkimuksen perusteet.

**Sisältö:**

Kurssilla haetaan vastausta mitä ovat mineraalien fluidisulkeumat, missä ja miten ne ovat syntyneet ja miten niitä voidaan tutkia. Opiskelijat suorittavat omatoimisesti kuumennus/ jäähdytysharjoituksia fluidisulkeuma mikroskoopilla.

**Toteutustavat:**

6 h lu, 80 h harj.

**Oppimateriaali:**

E. Roedder, Fluid Inclusions. Reviews in Mineralogy, vol.12. Min.Soc. America. 1984. 644 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 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 hallitsee sedimentologian perusteet ja keskeisimmät käsitteet.

**Sisältö:**

Luentokurssi antaa keskeiset tiedot eksogeenisista 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.

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sv:ssa.

**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:**

Kurssin avulla opiskelija oppii ymmärtämään kaivosympäristöön liittyviä ympäristöongelmia.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

28 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geokemian peruskurssi (774301A) ja mielellään 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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu/essee

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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 tietää, millaisia näytteiden esikäsittely- ja analyysimenetelmiä käytetään geologiassa.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina 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 s. ja Sawyer, Clair N., McCarty, Perry L., Parkin, Gene F.: Chemistry for Environmental Engineering and Science, Boston, McGraw-Hill, 2003, s. 410-451.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 774301A: Geokemian peruskurssi, 6 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:**

1.-2. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on saada yleiskuva geokemian eri osa-alueista

**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, vesiliuokset geologisissa prosesseissa, johdanto isotooppigeokemiaan.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h

**Kohderyhmä:**

kaikki geologian opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritettava ennen muita geokemian kursseja mielellään ensimmäisen vuoden keväällä, esitietoina kemian perusteet (780109P) tai vastaava kurssi.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja laskuharjoituksiin, teoria- ja laskutentti

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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:**

Tavoitteena on kehittää opiskelijan kykyä laatia ja pitää tieteellinen esitelmä oman alan aiheesta sekä harjoitella tieteellistä kirjoittamista.

**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.

**Toteutustavat:**

ks. sisältö yllä

**Oppimateriaali:**

valitaan kulloinkin erikseen

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

seminariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 772624S: Geologian ja mineralogian seminaari II, 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:**

Tavoitteena kehittää opiskelijan kykyä laatia ja pitää tieteellisiä esitelmiä oman alan aiheesta.

**Sisältö:**

Opiskelija laatii ja pitää esitelmän sovitusta aihepiiristä sekä toimii toisen esitelmän opponenttina ja osallistuu eri esitelmien pohjalta käytäviin keskusteluihin.

**Toteutustavat:**

ks. sisältö yllä

**Oppimateriaali:**

valitaan kulloinkin erikseen

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

seminaariesitelmä ja opponointi

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. opettaja

## 773675S: Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa, 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:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat tuntevat keskeisimmät pohjavesigeologiassa käytetyt tutkimusmenetelmät.

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan hydrogeologiassa käytettäviin keskeisimpiin geologisiin ja geofysikaalisiin tutkimusmenetelmiin.

**Toteutustavat:**

20 h lu. ja harj.

**Oppimateriaali:**

luentomoniste ja kursilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

## 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:**

Opiskelija tuntee alkalikivien, karbonaattien ja kimberliittien esiintymisen, syntyvät ja koostumuksen sekä tietää niiden taloudellisen potentiaalin.

**Sisältö:**

alkalikivien, karbonaattien ja kimberliittien esiintyminen, mineralogia, petrografia, geokemia, petrogeneesi ja taloudellinen geologia

**Toteutustavat:**

24h lu.

**Oppimateriaali:**

Lehtinen, M., Nurmi, P. & 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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 488115S: Geoympäristötekniikan jatkokurssi, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Kauko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

480211A Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5,0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Antaa perustiedot maapohjaan ja maarakenteisiin kohdistuvista rasituksista ja niiden vaikutuksista, suotoveden virtauksesta maarakenteissa sekä maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelusta ja mitoituksista.

Osaamistavoitteet: Kurssin jälkeen opiskelija osaa selittää maarakenteiden mekaanisen käyttäytymisen eri kuormitus- ja ympäristöolosuhteissa. Hän osaa analysoida ja arvioida maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelu- ja mitoitusmenetelmiä ja osaa perustella ympäristönäkökohtien huomioonottamisen suunnitteluryhmän jäsenenä.

**Sisältö:**

Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, Lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet, Stabiilitetti. kantavuuden ja maanpaineen laskenta, Suotovesivirtaus, Maapohjan vahvistaminen, Jäätyminen ja sulaminen, Pohjatutkimukset.

**Toteutustavat:**

Luennot laboratorio- ja laskuharjoitukset

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Geoympäristötekniikan peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät.

**Vastuuhenkilö:**

yli-insinööri Kauko Kujala

**Lisätiedot:**

Luennoidaan joka vuosi.

## 488111S: Geoympäristötekniikan 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:**

5,0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää geotekniikan ja geoympäristötekniikan suunnittelussa ja mitoituksessa käytettävien laskentamallien ja -ohjelmien käyttöön.

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 läjitys-alueiden stabiliteetin laskenta ja suotovesilaskennat, Maarakenteiden jäätyminen ja sulaminen.

**Toteutustavat:**

Luennot, suunnittelu- ja mallinnus-harjoitukset.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Geoympäristötekniikan peruskurssi ja jatkokurssi.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Yli-insinööri Kauko Kujala

**Lisätiedot:**

Luennoidaan joka vuosi.

## 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 pystyy ymmärtämään jäätiköiden fysikaaliset ominaisuudet ja jäätikköympäristössä syntyvät maaperäkerrostumat ja -muodostumat.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää jäätiköiden dynamiikkaan ja hydrologiaan sekä niistä aiheutuviin eroosio- ja kerrostumisprosesseihin glasiaaliympäristöissä. Kurssilla käsiteltäviä aihepiirejä ovat mm. glasiologian perusteet, subglasiaaliset, englasiaaliset ja supraglasiaaliset prosessit, eri glasiigeenisten sedimenttien ja maaperämuotojen synty sekä paleojäätiköiden mallinnus.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Oppimateriaali:**

Glaciers & Glaciation. Benn, D. I. & Evans, D. J. A. Arnold. 1998. 734 s. soveltuvin osin ja luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**773645S: Glasiaaligeologian ja malminetsinnän opintopiiri, 5 - 15 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2007

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 - 15 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on perusteelliset tiedot eri maalajien ja muodostumien käytöstä malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Glasiaalisten prosessien, sedimenttien ja muodostumien vaikutus malminetsintään erilaisissa ympäristöissä.

**Toteutustavat:**

luentoja, kenttä- ja laboratoriotyöskentelyä

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Maaperägeologinen malminetsintä (773322A)

**Oppimateriaali:**

Menzies, J. (ed.), Past Glacial Environments. Sediments, Forms and Techniques. Glacial Environments Vol 2. Butterworth & Heinemann, 1996, 598 s. G.J.S. Govett (ed.), Handbook of Exploration Geochemistry, Vol. 6: Drainage Geochemistry. Elsevier, 1994, 766 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty



**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**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:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee erilaiset jäätikkötyypit ja niiden synnyn sekä jäätikön aikaansaamat eroosiomuodot, sedimentit sekä morfologiset muodostumatyyppit.

**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.

**Toteutustavat:**

26 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietona Eksogeeniset prosessit (771109P)

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sv:ssa.

**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:**

Perehdyttää opiskelijat ympäristön ja ilmastomuutosmekanismeihin ja niiden historiaan. Suhteuttaa nykyinen ympäristön- ja ilmastomuutos menneisiin muutoksiin.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään maapallolla tapahtuneiden luonnollisten ympäristömuutosten mekanismeihin ja muutosnopeuksiin viimeisen 100 miljoonan vuoden aikana. Käsiteltävinä aiheina ovat mm. orbitaalinen sykliisyys, laattatektonisten ja orogeenisten syiden vaikutus ilmasto- ja ympäristömuutoksiin sekä merivirtojen, jäätiköiden dynamiikan yhteys ilmastoon ja ympäristömuutosten tutkimusmenetelmät.

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**Oppimateriaali:**

Lunkka, J. P. 2008. Maapallon ilmastohistoria. Gaudeamus - Helsinki University Press. 286 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

## 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

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuoden kesä

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on tutustua käytännössä geologin työhön.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu joko kentällä tai laboratoriossa.

**Toteutustavat:**

ks. sisältö yllä

**Kohderyhmä:**

kaikki geologian opiskelijat

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen selostuksen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytyy/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. opettaja

## 773605S: Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa yleisimpien savimineraalien ominaisuudet ja tutkimusmenetelmät.

**Sisältö:**

Erilaisissa rapautumisympäristöissä syntyneiden savien ja silttien fysikaalinen ja kemiallinen koostumus. Savimineraalien määrittäminen menetelmät. Savien ominaisuudet käytön kannalta.

**Toteutustavat:**

16 h lu., 10 h harj.

**Oppimateriaali:**

Meunier A., 2005. Clays. Springer, 472 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**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:**

Opiskelijat hallitsevat perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä.

**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 laatuksiteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojeleminen.

**Toteutustavat:**

30 h lu ja harj.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**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:**

6,0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot prosesseista, jotka vaikuttavat maaperän ja vesistöjen vesivaroihin ja veden kiertokulkuun.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa arvioida hydrologian keskeisiä ilmiöitä ja prosesseja laskentamenetelmien avulla.

**Sisältö:**

Veden fysikaaliset ominaisuudet, vesivarat, hydrologinen kierto, vesitase, sadanta, haihdunta, infiltraatio, veden pidätys ja virtaus maaperässä, yksikkövalunta, lumi ja jää, valunnan muodostuminen, veden määrän ja laadun mittaaminen, avouoman- ja putkivirtauksen perusteet.

**Toteutustavat:**

Luennot noin 24 h, laskuharjoitukset noin 12 h, palautustehtävät.

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

Esitietona Taselaskenta.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, laskuharjoitukset ja las-kuesimerkit. 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) Luentomoniste, laskuharjoitukset ja laskuesimerkit.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi sisältää palautustehtävän ja vertaisarvioinnin. Molemmat arvostellaan hyv./hyl. Kurssiarvosana muodostuu lopputentistä, joka arvioidaan asteikolla 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

professori Björn Klöve

**Lisätiedot:**

Kurssin voi suorittaa myös englanninkielisesti itseopiskelupakettina.

## 771106P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan, 2 op

**Opiskelumuuoto:** 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. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee Suomen kallioperän pääyksiköt ja stratigrafisen käsitteistön. Hänellä on yleispiirteinen käsitys kallioperän rakenteesta, ikäjakaumasta, pääyksiköiden kivilajijakaumasta ja tektonisesta kehityksestä.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

10 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina syyslukukauden geotieteiden perusopinnot.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa Suomen maaperän pääpiirteet sekä 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.

**Toteutustavat:**

10 h lu.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 771110P: Johdatus kivilajien systematiikkaan, 2 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Hanna Junntila

**Opintokohteen oppimateriaali:**

**Martti Lehtinen, Pekka Nurminen ja Tapani Rämö,** Suomen kallioperä 3000 vuosimiljoonaa , 1998

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op, 1 ov

**Opetuskieli:**

suomi/englanti

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee kivilajien nimeämis- ja luokitteluperusteet sekä kykenee tunnistamaan yleisimmät kivilajit makroskooppisesti.

**Sisältö:**

Kivilajien syntymekanismit sekä kivilajien nimeäminen ja luokittelu syntymekanismiin, rakenteen ja koostumuksen perusteella. Yleisimpien kivilajien kuvaukset.

**Toteutustavat:**

6 t lu, 6 t harj.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian perusteet

**Oppimateriaali:**

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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luennoille ja harjoituksiin, tunnistustentti ja luentopäiväkirja

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Hanna Junntila

*Pakollisuus*

#### **771110P-02: Johdatus kivilajien systematiikkaan, harjoitukset, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Hanna Junntila

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **771110P-01: Johdatus kivilajien systematiikkaan, teoria, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Hanna Junntila  
**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## 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:**

Tavoitteena on saada yleiskuva raaka-ainevaroista, niiden etsinnästä ja niihin liittyvistä ympäristökysymyksistä.

**Sisältö:**

Maankamaran raaka-ainevarojen merkitys, raaka-aineiden tuoton ja käytön ympäristökysymyksiä, malmien jaottelu ja syntyprosesseja, esimerkkejä eri metallien malmeista ja muista mineraalisista raaka-ainelähteistä, malminetsintämenetelmät ja kaivoslainsäädäntö.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 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 saa perustietoa malmimineraaleista ja niiden esiintymisestä ja oppii tunnistamaan tavallisimmat malmimineraalit malmimikroskoopin avulla.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

22 h luentoja, 12 h mikroskooppiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina johdanto malmigeologiaan (771108P), mineralogian peruskurssi (771106P)

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

kirjallinen kuulustelu ja mineraalien tunnistustesti käyttäen malmimikroskooppia

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

**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 opiskelijalla on käsitys kemiallisista reaktioista, jotka vaikuttavat lähinnä epäorgaanisten haittallisten aneiden esiintymiseen ympäristössä.

**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.

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 12 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina geokemian peruskurssi (774301A), hyvä suorittaa ennen ympäristögeokemian seminaaria (774632S).

**Oppimateriaali:**

Sawyer, Clair N., McCarty, Perry L., Parkin, Gene 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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen sekä kirjallinen teoriaosan kuulustelu ja laskuosan suoritus kotitehtävinä.



**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**772662S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi, maastoharjoituksissa vaihtoehtoisesti myös englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on opettaa geofysikaalisten ja geologisten menetelmien yhteiskäyttöä kallioperäkartoituksessa, malmitutkimuksissa ja kallioperän rakenneselvityksessä.

**Sisältö:**

Geologinen ja geofysikaalinen ohjattu maastotyö sekä demonstraatio saatujen tulosaineistojen analysoimisesta ja työselostuksen laatiminen.

**Toteutustavat:**

luento-opetus 8 h, demonstraatiot ja maastoharjoitukset 32 h, omatoimiset harjoitukset 20 h ja kurssiraportin laatiminen

**Kohderyhmä:**

geologian ja geofysiikan pääaineopiskelijat

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**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, maastokurssilla vaihtoehtoisesti myös englanti

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

Kurssi tutustuttaa opiskelijat Pohjois-Suomen kallioperän yleispiirteisiin ja geologisen havainnon tekemiseen.

Samalla he oppivat mineraalien, kivilajien ja niiden erilaisten rakennepiirteiden tunnistamista maasto-olosuhteissa.

**Sisältö:**

Omatoiminen, seminaarityyppinen esitys annetusta aiheesta, osallistuminen ohjattuun maastoretkeen sekä kurssiselosteen laatiminen.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 8 h, omatoiminen työskentely, maastoharjoitukset ja demonstraatiot 32 h

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina Johdatus Suomen kallioperägeologiaan 771107P

**Oppimateriaali:**

Harjoitustehtäväkohtainen aineisto ilmoitetaan tehtävänannon yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Lisätiedot:**

Kurssi muodostuu kahdesta itsenäisestä osakurssista, 3 op laajuisesta kallioperäkurssista (772103P) ja 3 op laajuisesta maaperäkurssista (773103P). Geologian suuntautumisvaihtoehdon mukaan opiskeleville molemmat osakurssit ovat pakollisia, mutta sivuaineopintoja suorittavat voivat valita myös haluamansa osakurssin.

## 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. vuosi, kurssi järjestetään joka toisen vuoden kevätlukukaudella

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee kallioperäkartoituksen menetelmät ja tietokoneavusteiseen kartantuotannon mahdollisuudet. Kurssi pyritään järjestämään yhteistyössä muiden korkeakoulujen ja geologisten karttojen tuottamisesta vastaavan viranomaisen kanssa. Tavoitteena on tutustuttaa opiskelijat suomalaisissa tutkimuslaitoksissa vallalla oleviin käytäntöihin.

**Sisältö:**

Noin kahden viikon mittainen maastotyöpainotteinen kurssi sekä tulokartan ja kurssiselosteen laatiminen.

**Toteutustavat:**

luento-opetus 12 h, demonstraatiot ja maastoharjoitukset 48 h, omatoimiset harjoitustehtävät 20 h ja kurssiraportin laatiminen

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina pääosa geotieteiden aineopinnoista

**Oppimateriaali:**

kurssilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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, maastoharjoituksissa vaihtoehtoisesti myös englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijan perehdyttäminen kallioperäkartan laatimiseen ja erilaisten lähtömateriaalien hyödyntämiseen tässä tehtävässä.

**Sisältö:**

Kartta- ja koordinaattisysteemien perusteet, kallioperäkartoituksen ja maastotyöskentelyn menetelmät sekä ohjattu demonstraatio kartan laatimiseksi.

**Toteutustavat:**

luento-opetus 8 h, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 32 h

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian aineopintoja suorittavat opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina aineopintoihin sisältyvät petrologian ja rakennegeologian kurssit sekä geotieteiden perusopinnot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty – hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Lisätiedot:**

tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa

## 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:**

Tutkielman tavoitteena on, että opiskelija osoittaa hallitsevansa tutkimusaihepiirinsä keskeiset menetelmät ja tieteellisen kirjallisuuden käytön.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

20-30 sivun mittainen kirjallinen tutkielma

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professorit

### 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 tuntevat maaperägeologiassa tutkimusprojekteissa käytettävät kenttätutkimusmenetelmät ja kenttätutkimuskäytännöt.

**Sisältö:**

Yhdellä tai useammalla hyvin tutkitulla alueella perehdytään tutkimusmenetelmiin sekä maaperämuodostumien rakenteisiin ja geomorfologiaan. Kurssi käsittää myös glasiaalimuodostumien ilmakuvatulkintaa ja tulkinnan maastotarkistuksia.

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi tai J. P. Lunkka

### 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 saa syvällistä tietoa jostakin maaperägeologian erityiskysymyksestä.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta kirjallisuuteen perehtymällä kirjoitettu aine.

**Toteutustavat:**

tutkielma

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

### 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 saa syvällistä tietoa jostakin maaperägeologian erityiskysymyksestä.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Toteutustavat:**

tutkielma

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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 saa syvällistä tietoa jostakin geokemian erityiskysymyksestä.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Toteutustavat:**

tutkielma

**Yhteydet muihin opintoihin:**

esitiedoina geokemian peruskurssi (774301A) ja joku aineopintojen tai syventävien opintojen geokemian kurssi

**Oppimateriaali:**

sovitaan erikseen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittuaan opiskelija tuntee merkittävimmät teknisesti hyödynnetyt kivilajit ja mineraalispesieokset sekä niiden käyttömahdollisuudet teollisuudessa ja rakennustoiminnassa. Hän tuntee teknisen käytön edellyttämät laatuvaatimukset ja teknisen testauksen menetelmiä sekä merkittävät suomalaiset rakennuskivi- ja teollisuusmineraaliesiintymiä sekä esiintymien etsintätöön ja tutkimuksen menetelmät.

**Sisältö:**

Materiaaliominaisuudet ja määritettävät parametrit sekä määritystavat, keskeisimmät teollisuusmineraalispesieokset, niiden ominaisuudet, tekninen käyttö, hyödynnettävät ominaisuudet ja raaka-ainelähteet, rakennuskivet ja raaka-ainelähteet, kalliorakennusgeologia ja kallioperästä määritettävät parametrit.

**Toteutustavat:**

20 h luentoja ja omatoiminen kirjallinen harjoitustehtävä

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geotieteiden perusopinnot

**Oppimateriaali:**

luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 773300A: Kvartaaristratigrafia, 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:**

Opiskelijat perehtyvät kvartaaristratigrafian käsitteistöön, tutkimusmenetelmiin, erityisesti ajoitusmenetelmiin ja niiden soveltamiseen meri-, järvi- ja suokerrostumissa.

**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.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sv:ssa.

## 774634S: La-ICP-MS -analytiikka, 4 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:**

Kurssin suorittanut tuntee LA-ICP-MS -analyysimenetelmän teorian ja käytännön sekä näytekäsittelyn. Kurssin jälkeen opiskelija omaa valmiudet työskennellä valvonnan alaisena LA-ICP-MS -laitteistolla.

**Sisältö:**

LA-ICP-MS-laite on induktiivisesti kytketty plasmamassaspektrometri. Käyttäen laserablaatiota sillä voidaan analysoida kvantitatiivisesti ppm- tai jopa ppb-pitoisuustasolla esiintyviä hivenalkuaineita kiinteän näytteen pistemäisestä kohteesta. Laitteen teoria ja käyttö. Tulosten käsittely ja näytteiden valmistus.

**Toteutustavat:**

20 h lu., 20 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geokemian peruskurssi (774301A) ja geokemian analytiikka (774304A), suositellaan myös radiogeenisten isotooppien geokemian kurssia (774630S)

**Oppimateriaali:**

Sylvester, Paul J., Laserablation- ICPMS in the earth sciences; principles and applications. Mineralogical Association of Canada, Short Course Series 29, 2001, 243 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 773610S: Lapin glasiaaligeologian retkeily, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija tuntee Lapin jäänjakajavyöhykkeelle ominaiset maaperämuodostumat.

**Sisältö:**

5 vrk retkeily, jossa tutustutaan Lapin rapautumiin, moreeni- ja glasifluviaalisiin muodostumiin sekä kalottivaaroihin. Käydään myös Pohjois-Norjassa jäätiköllä.

**Oppimateriaali:**

ekskursio-opas

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen retkiselostus

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## **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 saa syvällistä tietoa jostakin kallioperägeologian erityiskysymyksestä.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Toteutustavat:**

tutkielma

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

## **773643S: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet jatkokurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi



**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija tietää menetelmät miten tutkitaan maa-aineksen fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia.

**Sisältö:**

Tutkitaan laboratorioissa erityyppisten maalajien ja kiviaineksien käyttötieteisiä ominaisuuksia. Maa- tai kalliorakennuskohteeseen/yritykseen tutustuminen.

**Toteutustavat:**

30 h dem., 60 h harj.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

esitietoina Maa-ainesten tekniset ominaisuudet 773316A, Kivien ja mineraalien tekninen käyttö 772357A

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Rantamäki, Jääskeläinen & Tamminen: Geotekniikka, ss. 31-161, 249-274, Otakustantamo, 1984. Velde., Velde, B: Introduction to Clay Minerals, Chemistry, Origins, Uses and Environmental Significance. Chapman & Hall, London, 198 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja työselostus

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

T. Eskola

**773316A: Maa-ainesten tekniset ominaisuudet, 8 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintopakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tiina Eskola**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija hallitsee keskeisimmät menetelmät tutkia maa-aineksen fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään eri kairausmenetelmiin ja erityyppisten maalajien näytteenottoon. Laboratorioissa maanäytteistä tutkitaan koostumus- ja rakenneominaisuudet sekä mekaaniset ja lämpötekniset ominaisuudet.

**Toteutustavat:**

40 h dem., 120 h harj. sekä työselostus

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Eksogeeniset prosessit (771109P), Maaperägeologian kenttäkurssi (773302A), Suomen maaperägeologia (773306A)

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, työselostukset

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa maaperägeologian sekä geoympäristön sv:ssa.

**771100P: Maapallo osana maailmankaikkeutta, 2 op****Voimassaolo:** - 31.07.2012**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Gehör**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

2 op, 1 ov

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee maapallon kehityshistorian, rakenteen ja toiminnan.

**Sisältö:**

Alkuaineiden synty, Aurinkokunta, maapallon kehityshistoria, rakenne ja maapallosysteemi.

**Toteutustavat:**

12 h luentoja

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, kurssikirja ilm. myöhemmin

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 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:**

Tavoitteena on perehdyttää opiskelijat jonkin ajankohtaisen aiheen viimeaikaisiin tutkimustuloksiin maaperägeologiassa.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan erikseen

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**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:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa tunnistaa tärkeimmät maalajityypit sekä osaa havainnoida jäätikön virtaussuuntia.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

8 h lu., 32 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina geotieteiden perusopinnot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pakolliset harjoitukset

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Lisätiedot:**

Kurssi muodostuu kahdesta itsenäisestä osakurssista, 3 op laajuisesta kallioperäkurssista (772103P) ja 3 op laajuisesta maaperäkurssista (773103P). Geologian suuntautumisvaihtoehdon mukaan opiskeleville molemmat osakurssit ovat pakollisia, mutta sivuaineopintoja suorittavat voivat valita myös haluamansa osakurssin.

**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:**

Tavoitteena on kehittää opiskelijan kykyä laatia ja pitää tieteellinen esitelmä oman alan aiheesta.

**Sisältö:**

Opiskelija laatii itsenäistä harkintaa edellyttävästä aiheesta kirjallisen esseen ja pitää sen pohjalta esitelmän.

**Toteutustavat:**

seminaari

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J.P. Lunkka

**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:**

Tavoitteena on kehittää opiskelijan kykyä 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 opponentinä ja osallistuu aiheesta käytävään keskusteluun.

**Toteutustavat:**

seminaari

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi tai J.P. Lunkka

**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:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa tunnistaa ja tulkita keskeisimmät maaperämuodostumat stereoilma kuvilta.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään ilmakuvatulkinnan perusteisiin ja maaperämuodostumien tunnistamiseen ilmakuvilta. Opetellaan maaperäkartan tekoa ilmakuvatulkinnan avulla. Jokainen opiskelija laatii maaperäkartan pienehköltä alueelta.

**Toteutustavat:**

20 h lu., 30 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, harjoitustyö ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Lisätiedot:**

pakollinen maaperägeologian FM-tutkinnossa

## 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:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on 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.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Eksogeeniset prosessit (771109P), Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773303A)

**Oppimateriaali:**

Kujansuu, R. ja Saarnisto, M. (eds.): Glacial Indicator Tracing, A.A. Balkema, 1990, 252 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 773606S: Maaperägeologinen retkeily, 2 - 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 - 5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Syventää opiskelijan tuntemusta erityyppisistä maaperäalueista.

**Sisältö:**

Muutaman vuorokauden kestävää koti- tai ulkomaista retkeilyä, jossa tutustutaan eri alueille tyypillisiin maaperämuodostumiin ja mallikohteisiin. Retkestä laaditaan kirjallinen selostus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen retkiselostus

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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:**

Kurssin käytyään opiskelija tuntee alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä ja niiden tutkimusmenetelmät sekä raskasmineraalien käytön malminetsinnässä .

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää miten orgaanisia maalajeja, vesiä, lunta ja ilmaa voidaan käyttää malminetsinnässä.

**Sisältö:**

Orgaanisten sedimenttien, pohja- ja pintavesien sekä lumen ja ilman käyttö malminetsinnässä.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

esitietona Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I (773641S)

**Oppimateriaali:**

erillisjulkaisuja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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:**

Opiskelija hallitsee maaperäkartoituksen perusmenetelmät.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

40 h lu ja harj. maastossa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

## 774315A: Magmakivien geokemia, 4 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa luokitella magmakiviä geokemiallisesti ja tehdä kivien kemiallisesta koostumuksesta niiden syntyyn liittyviä johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Kurssilla käsiteltäviä asioita ovat mm. geokemiallisen aineiston käsittelyyn ja graafiseen esitykseen liittyvät seikat, magmojen erilaistumisprosessit, magmojen geokemiallinen luokittelu ja normatiivinen koostumus, alkuaineiden mobiilisuus, vulkaniittien kemiallisen koostumuksen suhde geotektoniseen ympäristöön, ja hivenalkuaineiden käyttäytymisen matemaattinen mallintaminen.

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 20 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geokemian peruskurssi (774301A)

**Oppimateriaali:**

Rollinson, Hugh: Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation, Harlow, Pearson Education Ltd, 1993, s. 1-214. Lisäksi erillisjulkaisuja, joista ilmoitetaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

työselostus

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää magmapetrologian peruskäsitteet ja saa yleiskuvan magmaattisista kivilajeista, niiden luokittelusta sekä syntymekanismeista.

**Sisältö:**



Magmakivien luokittelu, faasidiagrammit, variaatiidiagrammit, fraktioiva kiteytyminen, hivenalkuaineiden ja sekä radiogeenisten ja stabiilien isotooppien vaihtelun tulkinta, magmakivien synty ja esiintyminen laattatektoniikan yhteydessä, magmakivilajien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Toteutustavat:**

15 h lu., 50 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3<sup>rd</sup> edition

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

## 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

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on tietoa malmiesiintymien luokittelusta ja ymmärtämystä erilaisista malminmuodostusprosesseista.

**Sisältö:**

Malmien luokittelu ja malmityypit. Syvällinen perehtyminen ortomagmaattisiin, hydrotermisiin ja sedimenttisiin malmeihin sekä niiden esiintymiseen, karakteristiikkaan ja syntyprosesseihin. Esimerkkejä eri malmityypeistä.

**Toteutustavat:**

30 h, 12 h harj.

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Johdatus malmigeologiaan pitää olla suoritettuna.

**Oppimateriaali:**

Robb, L. 2008: Introduction to Ore-forming Processes. Blackwell Publ., 373 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

## 772630S: Metamorfinen petrologia, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijat pystyvät tutkimaan metamorfisten kivien historiaa käyttäen niiden mikroskooppista rakennetta ja faasitasapainoja.

**Sisältö:**

Metamorfisten kivien petrologian peruskäsitteet, faasidiagrammit, metamorfiset fasiaukset, metamorfiset reaktiot ja mineraaliseurueissa tapahtuvat muutokset, metamorfoosiasteen ja isograadien määrittäminen, metamorfoosi ja deformaatio, anateksis ja migmatiitit, metamorfiset fluidit ja metasomatoosi.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

771102P, luentosarja kytkeytyy kurssiin 772342A

**Oppimateriaali:**

Winter, J.D.: An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall. 2001. Kirjaan liittyvät Powerpoint-luennot löytyvät osoitteesta <http://www.whitman.edu/geology/winter/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu (oppikirjan luvut 21-26 ja 28-30).

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

## 772342A: Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia, 7 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

7 op

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää metamorfisten ja sedimenttisten kivien peruskäsitteet ja saa yleiskuvan niiden luokittelusta sekä syntymekanismista.

**Sisältö:**

Metamorfoosi ja sitä kontrolloivat tekijät, metamorfiset fasiaukset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen. Sedimenttikivien ominaisuudet sekä niiden luokittelu ja esiintyminen. Metamorfisten ja sedimenttisten kivien ja niiden mineraalien identifiointi mikroskoopin avulla.

**Toteutustavat:**

15 h lu., 50 h harj.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

**Oppimateriaali:**

Blatt and Tracy, Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic, Freeman, 2006, 3<sup>rd</sup> edition

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

## 773614S: Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa tunnistaa harvinaisempia mikrofossiileja.

**Sisältö:**

Sedimenteistä löytyvien harvinaisempien mikrofossiilien käyttö ekologisten muutosten indikaattoreina.

**Toteutustavat:**

10 h dem., 40 h harj.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

esitietoina Biostratigrafia: siitepölyt (773337A), Biostratigrafia: piilevät (773341A)

**Oppimateriaali:**

kurssilla ilmoitettava/jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

## 772635S: Mineraalikemiantyö, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kaukonen, Risto Johan

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että opiskelijat oppisivat käyttämään mikroanalyyttoria tulevissa opinnoissaan tai tutkimuksissaan.

**Sisältö:**

Erilaisten mineraalien analysoiminen röntgenmikroanalyyssaattorilla. Kurssilla käsitellään mm. analyysipaikan valintaa ja paikallistamista, alkuaineiden jakaantumakarttojen tuottamista sekä tulosten atk-käsittelyä, kuten mineraalin kaavan laskemista ja virhetarkastelua.

**Toteutustavat:**

4 h dem, 76 h itsenäisiä harjoituksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssilla on yhteys petrologian kursseihin.

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan luennoilla

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

työselostus

**Arviointiasteikko:**

hyväksytyt/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

R. Kaukonen, E. Hanski

**772601S: Mineralogian jatkokurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille syventämään mineraalituntemuksen ja tutkimuksen tietoja.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään tarkemmin joihinkin mineraalien tutkimusmenetelmiin, eräiden mineraalien kiderakenteeseen ja mineraalikemiaan, sekä mineraalirakenteiden yksityiskohtiin samoin kuin mineraalien pysyvyyteen ja faasimuutoksiin vaikuttaviin tekijöihin.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina mineralogian peruskurssi (771102P)

**Oppimateriaali:**

Putnis, A. (1992) Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press. sekä Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1992) An introduction to rock forming minerals. Longman.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku, Hanna Junttila

**Opintokohteen oppimateriaali:**

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op, 3 ov

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija hallitsee mineralogian perusteet.

**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 ryhmittely ja sen perusteet.

**Toteutustavat:**

20 t lu, 16 h harj.

**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:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**772619S: Mineraloginen instrumenttianalytiikka, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija kykenee käyttämään röntgendiffraktio menetelmää.

**Sisältö:**

Kurssilla opetellaan röntgendiffraktiomenetelmän teoria ja menetelmän käyttö mineraalien/mineraaliseosten kvalitatiivisessa ja kvantitatiivisessa tutkimuksessa sekä perehdytään läpivalaisuelektronimikroskoopin (TEM) käyttösovellutuksiin mineraalitutkimuksissa. Analyysiharjoittelussa perehdytään omatoimisen harjoittelun kautta mineraalien röntgendiffraktiotunnistamista.

**Toteutustavat:**

20 h lu, 16 h harj. ja harjoitustyö

**Oppimateriaali:**

luennot sekä kurssilla ilmoitettava kirjallisuus

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja harjoitustyö

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 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:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on tutustua geologin käytännön työhön malmikaivoksissa.

**Sisältö:**

Kalliomekaanisen ja -teknisen geologian luennot ja kaivoksessa suoritettu kartoitus sekä mallintaminen.

**Toteutustavat:**

8 h lu., 32 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Malmigeologia (772385A)

**Oppimateriaali:**

annetaan paikan päällä

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

## 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:**

riippuen alkuperäisten suoritusten laajuudesta

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 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:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on, että oppilaat 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 ohuthiiden tutkimisessa polarisaatiomikroskooppilla.

**Toteutustavat:**

30 h lu., 40 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Mineralogian peruskurssi (771102P)

**Oppimateriaali:**

Wm. Revell Phillips (1971) Mineral Optics, s. 1-170; Risto Piispanen (1981) Kideoptiikka, osa I, Isotrooppisten aineiden kideoptiikka; Risto Piispanen ja Pekka Tuisku (1996) Kideoptiikka, osa II, anisotrooppisten aineiden kideoptiikka; Käsikirjat: Alexander ja Horace Winchell (1967) Elements of Optical Mineralogy. Part II: Description of Minerals. 6. painos; W. E. Tröger (1971) Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1, Bestimmungstabellen. 4. uudistettu painos; W. E. Tröger (1967) Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 2, Textband.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

*Pakollisuus*

#### **772339A-01: Optinen mineralogia, teoria, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **772339A-02: Optinen mineralogia, harjoitukset, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Pekka Tuisku  
**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **772625S: Ore geological field course, 2 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

Ei opintojaksokuvauksia.

### **770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op, 1 ov

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee opiskeluun liittyvät käytännöt sekä opiskeluympäristönsä.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

15-18 h ohjaustunteja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytyt/hylätyt

**Vastuuhenkilö:**

Amanuenssi

### **773602S: Paleolimnologia, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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



**Opettajat:** Tiina Eskola, Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija hallitsee järvisedimenttien näytteenoton sekä näytteiden laboratorioskäsitteilyn sekä siihen kuuluvat eri vaiheet.

**Sisältö:**

Järvet kerrostumisympäristöinä. Sedimenttityypit. Järvisedimenttien käyttö ympäristö- ja ilmastomuutosten tutkimuksissa. Järvisedimenttien näytteenottotekniikat.

**Toteutustavat:**

10 h lu., 16 h dem. (kenttä, laboratorio)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Biostratigrafia: siitepölyt (773337A), Biostratigrafia: piilevät (773341A)

**Oppimateriaali:**

luennoilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

V. Peuraniemi ja T. Eskola

## 488108S: Pohjavesitekniikka, 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:**

5,0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Perehdyttää opiskelija maaperän hydraulisiin ominaisuuksiin, pohjavesiesiintymiin, pohjavesien hydrologiaan, hyödyntämistekniikkaan ja pohjaveden virtauksen mallintamiseen.

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää maaperän ja pohjavesien hydrauliset ominaisuudet. Hän osaa arvioida, mitkä asiat vaikuttavat pohjavesien määrän ja laatuun. Hän osaa laskea pohjavirtauksia keskeisten menetelmien avulla sekä suunnitella pohjavesivarojen kestävää käyttöä ja suojelua.

**Sisältö:**

Pohjavesiesiintymät, vesitase, maaperän hydrauliset ominaisuudet, pohjaveden muodostuminen, pohjaveden virtausyhtälöt ja niiden ratkaisut, mallintaminen, koepumppausmenetelmät, pohjaveden laatu, aineiden kulkeutuminen pohjavedessä, pohjavesiekosysteemit, ympäristövaikutukset ja lainsäädäntö.

**Toteutustavat:**

Luennot, palautustehtävät, mallinnustehtävä (GMS-MODFLOW).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Hydrologiset prosessit.

**Oppimateriaali:**

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:**

Kurssiarvosana muodostuu tentin ja mallinnusharjoituksista laaditun raportin pohjalta. Palautustehtävistä voi saada lisäpisteitä tenttiin.

**Vastuuhenkilö:**

professori Björn Klöve

**Lisätiedot:**

Luennoidaan joka toinen vuosi parittomien vuosien syyslukukaudella.

## 772612S: Prekambrin sedimentologia, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kari Strand

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy metamorfoituneen ja deformatiiviseen kallioperän sedimenttikivimuodostumien sedimentologiseen tutkimukseen ja saa valmiudet sekvenssistratigrafian soveltamiseen stratigrafisessa tutkimuksessa ja allasrekonstruktioiden tekemiseen eri tektonissa ympäristöissä.

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan sekvenssistratigrafiaan, prekambrian ajan kehitykseen, ilmakehän syntyyn, glasiaatioihin, laattatektoniikkaan ja sedimentteihin liittyviin malmeihin eri kilpialueilla sekä prekambrian ajan tapahtumien ja sedimenttikerrostumien globaaleihin rinnastuksiin.

**Toteutustavat:**

40 h lu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

fysikaalinen sedimentologia (773317A), Metamorfisten ja sedimenttisten kivien petrologia (772342A) ja sedimenttirakenteet (773648S)

**Oppimateriaali:**

Eriksson, P., Altermann, W., Nelson, D. Mueller W. and Catuneanu O. (eds.): The Precambrian Earth: tempos and events. Elsevier, 2004, 941 s. (osittain), kurssilla jaettava materiaali ja lista erillisjulkaisuista.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

K. Strand

## 772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**Arvostelu:** Lopputyö

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

35 op

**Opetuskieli:**

suomi/englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijan tulee osoittaa valmiutta tutkimusongelman asetteluun, tutkimusmenetelmien hallintaan ja itsenäiseen työskentelyyn sekä perehtyneisyyttä aihepiirin kirjallisuuteen.

**Toteutustavat:**

Omakohlaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen, minkä suorittamisesta sovitaan oppiaineen professorin kanssa. Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Tutkielmalle määrätään ohjaaja. Tutkielman hyväksyy ja arvostelee gradutyöryhmä.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

professorit

**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:**

Opiskelijan tulee osoittaa valmiutta tutkimusongelman asetteluun, tutkimusmenetelmien hallintaan ja itsenäiseen työskentelyyn sekä perehtyneisyyttä aihepiirin kirjallisuuteen.

**Toteutustavat:**

Omakohlaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen, minkä suorittamisesta sovitaan oppiaineen professorin kanssa. Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Tutkielmalle määrätään ohjaaja. Tutkielman hyväksyy ja arvostelee gradutyöryhmä.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

professorit

**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

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käynyt osaa lukea geologista kirjallisuutta, jossa on käytetty isotooppeja. Hän osaa laskea kivien ikiä annetuista lähtötiedoista usealla eri menetelmällä sekä tuntee isotooppisuhteiden käytön mm. kivien alkuperän tutkimuksessa.

**Sisältö:**

Käsiteltäviin asioihin kuuluu mm. radioaktiivisen hajoantumisen eri mekanismit, massaspektrometria, Rb-Sr-, Sm-Nd-, K-Ar-, Ar-Ar-, Re-Os-, Pt-Os-, Lu-Hf-, Sm-Nd- ja U-Pb-menetelmät, lyijyn isotooppigeokemia, uraanin epätasapainosarja, kosmogeeniset ja lyhytikäiset isotoopit.

**Toteutustavat:**

32 h lu., 20 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa, teoria- ja laskutentti

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geokemian peruskurssi (774301A) ja mielellään myös magmakivien geokemia (774310A)

**Oppimateriaali:**

Faure, G.: Principles of Isotope Geology. 2<sup>nd</sup> ed., J. Wiley & Sons, New York, 1986, ss. 1-423. Dickin, A.P.: Radiogenic Isotope Geology, 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press, 2005, 492 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen sekä teoria- ja laskutentti

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso tarjoaa opiskelijalle perustiedot kallioperän deformaation syistä, erilaisista deformaattorakenteista ja erilaisten deformaatioympäristöjen keskeisimmistä ominaispiirteistä.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

geologian aineopinnoista suorittavat opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

edeltävinä suorituksina geotieteiden perusopinnot

**Oppimateriaali:**

Park, R.G. 1989. Foundations of Structural Geology, Blackie, Glasgow, 202 s. tai Pollard, D. D. & Fletcher, R. C. 2005, Fundamentals of Structural geology, Cambridge University Press, Cambridge. 500 s. kurssin sisältöä tukevin osin

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

## 772609S: Rakennegeologian workshop, 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

suomi, maastoharjoituksissa vaihtoehtoisesti myös englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, luennoidaan joka toisen vuoden syyslukukaudella

**Osaamistavoitteet:**

Kallioperän rakenteen mallintaminen edellyttää useiden erilaisten lähdeaineistojen analysoimisen ja tulosten tulkinnan hallitsemista. Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee rakennegeologisen havainnoinnin teon ja erilaisten rakenne-elementtien tunnistamisen ja kuvauksen sekä erilaisten tilastollisten menetelmien käytön ja aineistojen analysoimisen periaatteet. Hän tuntee tietokoneavusteisen rakennetulkinnan ja paikkatietojärjestelmien tarjoamat mahdollisuudet ja hallitsee rakennetulkinnan tekemisen.

**Sisältö:**

Geometrisen analyysin tekeminen, rakennegeologinen tieto ja sen hallinta, tarvittavat projektiot ja diagrammit, muodonmuutoksen analysointi käytännössä, poimurakenteiden muodon analyysi, rakennepiirteiden petrografinen identifiointi, Alueelliset poimu- ja siirrosrakennesysteemit, rakennegeologiset kartat ja rakennetulkinta, työselostuksen laatiminen.

**Toteutustavat:**

luento-opetus 16 h, maastoharjoitukset 32 h, harjoitustehtävät 40 h ja kurssiraportin laatiminen

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian syventäviä opintoja suorittavat opiskelijat

**Yhteydet muihin opintoihin:**

edeltävinä suorituksina kurssit rakennegeologia (772316A) ja digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät (771302A) sekä pääosa geotieteiden aineopinnoista

**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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

5-1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat hallitsevat kokonais kuvan sedimentologisista prosesseista ja niiden tuottamista kerrostumista.

**Sisältö:**

Erilaiset sedimentaatiomiljööt, niiden prosessit ja kerrostumat, miljöömäärityksen perusteet.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Oppimateriaali:**

Soveltuvin 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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

## 772606S: Sedimenttipetrologia, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kari Strand

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tuntee hyvin sedimenttikiviä muodostavat prosessit, kerrostumisympäristöt ja osaa tulkita vanhoja sedimenttikiviä.

**Sisältö:**

Sedimenttikivien ominaisuudet, luokittelu, esiintyminen ja niitä muodostavat prosessit.

**Toteutustavat:**

24 h lu. ja 20 h harj.

**Oppimateriaali:**

Tucker, M.E.: Sedimentary Petrology: an Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks, Blackwell Publishing, 3. painos, 2001, 262 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

K. Strand

## 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

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat pystyvät tunnistamaan eri sedimenttirakenteet ja tyypilliset fasies assosiaatiot ja hyödyntämään saamaansa tietoa paleoynpäristöjen määrittämisessä.

**Sisältö:**

Sedimenttirakenteiden synty ja esiintyminen eri geologisissa kerrostumissa, rakenteiden tunnistamisharjoituksia maastossa.

**Toteutustavat:**

26 h lu. ja 20 h harj.

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan luennolla

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**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:**

Kurssin avulla opiskelija harjaantuu tieteellisen esitelmän pitämisessä ja samalla perehtyy johonkin malmityyppiin.

**Sisältö:**

Noin 20 sivua pitkä, puhtaaksikirjoitettu seminaariesitelmä erikseen sovittavasta, malmigeologiaa käsittelevästä aiheesta. Esitelmä jaetaan kaksi päivää ennen seminaaria osanottajille. Kukin osanottaja joutuu vuorollaan toimimaan myös opponenttina.

**Toteutustavat:**

20 h seminaareja

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Malmigeologia (772385A)

**Oppimateriaali:**

Sovitaan erikseen joka kurssilla.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

**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:**

1 - 9 op

**Opetuskieli:**

englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tavoitteena on perehdyttää opiskelijat jonkin ajankohtaisen aiheen viimeaikaisiin tutkimustuloksiin geologiassa tai mineralogiassa.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**Kohderyhmä:**

geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan erikseen

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

W. Maier

## 774631S: Stabiilien isotooppien geokemia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**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 saa kurssilta perustiedot stabiilien isotooppien käyttäytymisestä luonnossa ja niiden hyväksikäytöstä erilaisissa geologisissa ja ympäristöön liittyvissä tutkimuksissa.

**Sisältö:**

Stabiilien isotooppien fraktioitumiseen liittyvät periaatteet, massaspektrometria, standardit, hapen, vedyn, hiilen, typen ja rikin isotoopit, raskaat stabiilit isotoopit, geotermometria, paleoklimatologia, jäljitysainetutkimukset, stabiilit isotoopit ympäristötutkimuksissa.

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina geokemian peruskurssi (774301A)

**Oppimateriaali:**



Criss, Rogert, E.: Principles of Stable Isotope Distribution, 1999, Oxford Univ. Press, 264 s., ja Faure, G.: Principles of Isotope Geology. 2nd Ed., J. Wiley & Sons, New York, 1986, ss. 429-548.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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 tutustuu oman alansa ajankohtaisiin työtehtäviin ja erikoisaloihin.

**Sisältö:**

Opiskelija osallistuu laitoksella pidettävien geologian eri erikoisalojen työtä ja tutkimusta käsittelevien esitelmien seuraamiseen.

**Toteutustavat:**

Vähintään neljän esitelmän seuraaminen, joista kirjoitetaan n. kahden sivun mittaiset referaatit.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

referaatit

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

amanuenssi

**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 suoritettavat opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

ao. aihealueesta vastaava opettaja

## 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:**

Kurssin käytyään opiskelija hallitsee Suomen glasiaatio- ja deglasiaatiokehityksen sekä tunnistaa erilaiset glasiaalimuodostumat.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Eksogeeniset prosessit (771109P)

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## 772333A: Tekninen mineralogia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Seppo Gehör

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija hallitsee perustiedot teknisten mineraalien ominaisuuksista sekä niiden käytöstä ja käyttömahdollisuuksista teknillisissä ja ympäristösovellutuksissa.

**Sisältö:**

Ei-metallisten raaka-aineiden esiintyminen ja ominaisuudet, teknisten massatuotteiden mineralogia (keraamit, lasi, sementti, kalkki, zeoliitti, bentoniitti), edistyneiden keraamimateriaalien mineralogia, savimineraalien tekninen käyttö, savien sorptio-ominaisuudet. Savimineraalien ominaisuudet ja niiden modifiointi sekä käyttö ympäristötekniisissä sovellutuksissa. Reaktiiviset materiaalit ja niiden käyttö ympäristötekniisissä sovellutuksissa, materiaalien tuotantoteknologia.

**Toteutustavat:**

22 h lu, 12 h lasku- ja laboratorioharj.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör ja K. Kujala

## 772620S: Tektoniikka, 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. vuosi, luennoidaan joka toisen vuoden kevätlukukaudella

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee maapallon tektonisen rakenteen ja tektoniset prosessit, prosessiympäristöt, orogeniakäsitteistön ja eri kausien synnyttämät orogeenit.

**Sisältö:**

tektonisen maailmankuvan kehitys ja tutkimusmenetelmät, maankuori ja kuorityypit, vaippa ja sydän, tektonisen systeemin toiminta, mantellittektoniikka, megasyklit, erkanevat laattarajat, transformisiirosvyöhykkeet, saarikaarisysteemit, törmäysvyöhykkeet (Collision/Accretion) - Orogenia, valtameren pohjan tektoniikka, passiiviset mannerreunukset, laatan sisäinen tektoniikka, orogeenit, exhumaatio ja kratonisoituminen

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**Kohderyhmä:**

tektoniikasta kiinnostuneet opiskelijat

**Yhteydet muihin opintoihin:**

edeltävinä opintoina geotieteiden perusopinnot

**Oppimateriaali:**

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.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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

**Asema:**

Pakollinen kaikille konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkö- ja tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille.

**Laajuus:**

1 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3.vuosikurssilla.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

Verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset (8 h) sekä omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali (<http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=1056>)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa lähiopetuksessa ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, [tellustieto\(at\)oulu.fi](mailto:tellustieto(at)oulu.fi),

**Lisätiedot:**

<http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=239>

**773603S: Turpeen hyödyntäminen, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Holappa, Kauko Einari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Sisältö:**

Turpeen luokittelu ja inventointi. Soiden käyttö ja soveltuvuus turvetuotantoon. Turpeen käyttömuodot, erilaiset jalosteet ja niiden ominaisuudet. Käynti turvetuotantoalueella tai turvetta käyttävässä/ jalostavassa laitoksessa.

**Toteutustavat:**

20 h lu, 20 h harj.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**77330A: Turvegeologia, 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:**

Opiskelija perehtyy soistumiseen ja suoekologiaan, tietää soiden esiintymisalueet sekä rakenteen, turpeiden luokittelusta ja eri ominaisuuksista.

**Sisältö:**

Turvegeologian käsitteistö, soistumisprosessit, suoekosysteemin toiminta sekä soiden rakenne, turpeiden luokittelu ja ominaisuudet. Katsaus maapallon soista ja niiden rakenteesta .

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Oppimateriaali:**

Soveltuvien osin:

Lappalainen, E. 1996. (Ed.). Global Peat Resources. International Peat Society, Finland. Gore, A.J.P (edit.). Mires: Swamp, bog, fen and moor. Ecosystems of the world 4 A. General studies. 1983. 440 p. Gore, A.J.P. (edit.). Mires: Swamp, bog, fen and moor. Regional studies. Ecosystems of the World. 1983. 480 p. Williams, M. (Ed.). 1990. Wetlands. A Threatened Landscape. Blackwell. 418 p. Charman, D. 2002. Peatlands and Environmental Change. University of Plymouth, UK. John Wiley & Sons, LTD. 301 p. eri referenssejä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

kirjatentti

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**773604S: Turvegeologian laboratorioharjoitukset, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2010**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Holappa, Kauko Einari**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Sisältö:**

Otetaan turvenäytteitä ja määritetään turvelajit. Laboratoriossa tutkitaan turpeen fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia sekä turpeiden soveltuvuutta mm. poltto- tai kasvuturpeiksi.

**Toteutustavat:**

10 dem., 50 h harj.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**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

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tutustuu geologin työhön käytännössä.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu Suomessa tai ulkomailla.

**Toteutustavat:**

3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä, kirjallinen raportti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen selostuksen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professori

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

4 op

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tutustuu geologin työhön käytännössä.

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu Suomessa tai ulkomailla.

**Toteutustavat:**

3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä, kirjallinen raportti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii harjoittelusta kirjallisen selostuksen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

ao. professori

**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:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille syventämään mineraali-tuntemuksen ja tutkimuksen tietoja.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

26 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina mineralogian peruskurssi

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**Lisätiedot:**

Tulee olla suoritettuna viimeistään FM-tutkinnossa geologian ja mineralogian sv:ssa.

## 774316A: Ympäristögeokemian seminaari, 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:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää haitallisten yhdisteiden käyttäytymistä ympäristössä.

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan ympäristögeokemiallisesti tärkeiden alkuaineiden, kuten raskasmetallien, ja niiden yhdisteiden runsauksiin eri geomateriaaleissa ja kyseisten alkuaineiden käyttäytymiseen luonnon omien prosessien ja ihmisen toiminnan vaikutuksesta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina geokemian peruskurssi (774301A) ja johdatus ympäristögeokemiaan (774329A).

**Oppimateriaali:**

valitaan kulloinkin erikseen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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:**

Kurssin käytyään opiskelija hallitsee ympäristögeologian peruskäsitteet.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

24 h lu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

esitietoina Eksogeeniset prosessit (771109P)

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## **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 ymmärtää minkälaisia geofysikaalisia mittausmenetelmiä erityyppisissä maaperämenetelmissä on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Toteutustavat:**

8 h lu., 32 h harj.

**Oppimateriaali:**

kurssilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

osallistuminen opetukseen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi



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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Huttunen, Satu

**Opintokohteen oppimateriaali:**

**Hollo, Erkki J.** , Ympäristönsuojeluoikeus , 2001

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, joka toinen vuosi, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee 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 suojelu, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 18 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

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

**Oppimateriaali:**

Erkki J. Hollo 2001: Ympäristönsuojeluoikeus, WSOY, 592 s, Tuominen Tia (toim.) ympäristölainsäädäntö 2010. 1200s Talentum.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai oppimispäiväkirja.

**Arviointiasteikko:**

Tentti.

**Vastuuhenkilö:**

Satu Huttunen.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.