

# Opasraportti

## LuTK - Geotieteiden koulutusohjelma 2007-2008 (2007 - 2008)

### 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 näiden 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 syntymekanismia. 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 synteisien ja mallinnuksen tekemiseen, 3) kyky monipuolisen ja kattavan tiedon hankkimiseen nykyisin vaikuttavista ympäristöprosesseista ja 4) kyky syvällisen käsityksen muodostamiseen geologisten raaka-ainevarojen hyödyntämis- ja säilyttämistarpeista. 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. *Magmakivien 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 maankuoressa. *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 kehiä muokkaavia globaaleja, maapallon vaippaan ja koko kuoreen vaikuttavia prosesseja, joista esimerkkinä ovat vuorijonojen synty ja niihin liittyvät laajaalaiset tapahtumat. *Malmigeologiassa* selvitetään malmien ominaisuuksia, luokittelua ja syntyprosesseja, ja siten se muodostaa pohjan myös malminetsintätyölle.

**Maaperägeologiassa** tarkastellaan pääasiassa maalajeista koostuvaa maankuoren pintaosaa, joka on suurimmalta osaltaan syntynyt maapallon kehityshistorian nuorimmalla geologisella kaudella, kvartäärikaudella. Tästä syystä alaa nimitetään toisinaan myös kvartäärigeologiaksi. Maaperägeologian osa-alueita ovat fysikaalinen geologia ja siinä erityisesti Suomen oloja silmällä pitäen glasiaaligeologia, historiallinen geologia ja paleontologia. *Fysikaalisen maaperägeologian* piiriin kuuluvat erityyppiset maalajit, niiden syntyvät ja ominaisuudet sekä niistä rakentuneet morfologiset muodostumat. Taloudellisesti se on tärkeä osa-alue, sillä sen tuottamaa tietoa käytetään mm. aluesuunnittelussa, malminetsinnässä, maa- ja metsätaloudellisissa tutkimuksissa, pohjavesivarojen selvityksissä, turvetutkimuksissa, maarakennusalan tehtävissä sekä erilaisia 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. *Isotooppigeokemiassa* analysoidaan radiogeenisten ja stabiilien isotooppien runsauksia ja niiden avulla tehdään ikämääryksiä ja päätelmiä kivien tai muiden tutkimuskohteiden syntymekanismeista ja syntyyn liittyvistä olosuhteista. *Ympäristögeokemiassa* pyritään erottamaan luonnon omien prosessien ja ihmisen toiminnasta aiheutuneet kemialliset muutokset ympäristössä. *Kosmogeokemiassa* tutkitaan maapallon ulkopuolisia materiaaleja, meteoritteja sekä kuiden ja planeettojen kiviä ja kaasukehiä. *Geokemiallisessa malminetsinnässä* hyödynnetään kallio- ja maaperän geokemiallisia ominaisuuksia uusien malmiesiintymien löytämiseksi. Geokemian opetuksen tarkoituksena on paitsi tarjota mahdollisuus erikoistua geokemiaan, myös antaa opetusta, jolla tuetaan geotieteiden laitoksen eri suuntautumisvaihtoehtojen piirissä tapahtuvaa opiskelua ja tutkimusta.

Geotieteiden laitokselta valmistuneet henkilöt ovat sijoittuneet työtehtävissään mm. Geologian tutkimuskeskukseen, Suomen ympäristökeskukseen, yliopistoihin, alueellisiin ympäristökeskuksiin 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, 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. Tämän jälkeen opiskelijalla on mahdollisuus jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon eli filosofian maisterin tutkintoon, joka sisältää LuKtutkinnon lisäksi 120 op opinto-ohjelman mukaisia aineopintoja ja syventäviä opintoja. Valitun pääaineen syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 60 op verran, mihin määrään sisältyy 40 op laajuinen pro gradu - tutkielma.

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

- Geologian ja mineralogian sekä vuorialan suuntautumisvaihtoehto
- Maaperägeologian suuntautumisvaihto
- Geoympäristön suuntautumisvaihto

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 sekä vuorialan suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti opiskelevat valitsevat pääaineeseen

geologian ja mineralogian ja maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdossa maaperägeologia on pääaine. Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa pääaine voi olla joko geologia ja mineralogia tai maaperägeologia.

Geotieteiden koulutusohjelmassa aiemmin ollut geologian ja mineralogian suuntautumisvaihtoehto on saanut uudeksi nimekseen geologian ja mineralogian sekä vuorialan suuntautumisvaihtoehto. Uudentyyppisen, poikkitieteellisen vuorialan korkeakouluopetuksen suunnittelu on käsillä olevan opinto-oppaan kirjoitusvaiheessa vielä meneillään. Päivitystä tietoihin on tulossa huhtikuun 2008 alkupuoliskolla. Opetus käynnistyy syksyllä 2007 Oulun yliopiston geotieteiden laitoksen, prosessi- ja ympäristötekniikan osaston ja Luulajan teknillisen yliopiston välisenä yhteistyönä.

**Geologian ja mineralogian sekä vuorialan 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 prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa. Opiskelijalla on myös mahdollisuus sisällyttää kurssivalikoimaansa Luulajan teknillisen yliopiston kansainväliseen opetustarjontaan kuuluvia valinnaisia kursseja. Vuorialan suuntautumisvaihtoehdon koulutus keskittyy kaivostoiminnan täyteen elinkaareen liittyvien prosessien ja toimintojen ymmärtämiseen ja hallintaan. Osa-alueita 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 suoritua erilaisista ympäristöön liittyvistä suunnittelu- ja asiantuntijatehtävistä, jotka liittyvät mm. maa-ainesten inventointiin, hankintaan ja suojeluun, seutu- ja aluesuunnitteluun, pohjavesiselvityksiin, turvevarojen arviontiin, 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 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 Seija Roman 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 Kauko Holappa. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) laatimisessa geologian ja mineralogian sekä vuorialan opiskelijoita opastavat ko. alan opettajat ja he avustavat myös opintoihin liittyvissä erityiskysymyksissä.

Opiskelu aloitetaan geotieteiden perusopinnoilla, jotka suoritetaan ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Ensimmäisen lukuvuoden lopulla on mahdollista suorittaa myös ensimmäiset aineopintoihin kuuluvat ja kaikille geotieteiden opiskelijoille pakolliset kurssit. Ydinopintoihin sisältyvät sivuaineopinnot on syytä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ja kemian opintoihin on syytä ryhtyä jo ensimmäisen opintovuoden syyslukukaudella. Alla olevassa kaaviossa on kuvattu geotieteiden alemman korkeakoulututkinnon yleinen tutkintorakenne. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman avulla on mahdollista poiketa hyväksytyistä tutkintorakenteista.

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

## LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN

### (LuK) tutkinto, 180 op

Geotieteiden alempi korkeakoulututkinto koostuu seuraavista osakokonaisuuksista:

- Yleisopinnot 8 op
- Geotieteiden perusopinnot 25 op
- Geotieteiden pakolliset aineopinnot 30 op
- Geotieteiden valinnaiset aineopinnot min. 33 op
- Valinnaiset sivuaineopinnot (geotieteiltä tai muilta laitoksilta)
- Pakolliset sivuaineopinnot 15 op
- Kandidaatin tutkielma (9 op), jonka aihealueesta opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

### YLEISOPINNOT 8 op

Orientoivat opinnot 1 op

Tiedonhankintakurssi 1 op

Kieliopinnot 6 op: Englannin kieli I (2 op), Englannin kieli II (2 op), Ruotsin kieli (2 op)

### GEOTIETEIDEN PERUSOPINNOT 25 op

#### *Geologiset prosessit:*

Maapallo osana maailmankaikkeutta (2 op)

Endogeeniset prosessit (4 op)

Eksogeeniset prosessit (3 op)

#### *Mineralogia:*

Mineralogian peruskurssi (5 op)

Johdatus kivilajien luokitteluun (2 op)

#### *Suomen geologia:*

Johdatus Suomen kallioperägeologiaan (2 op)

Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja historialliseen geologiaan (2 op)

Johdatus malmigeologiaan (2 op)

Kenttäkurssina Kallioperäkurssi (3 op) tai Maaperäkurssi (3 op)

Tulevaisuudessa vuorialalle suuntautuvia opiskelijoita kehoitetaan ottamaan prosessi- ja ympäristötekniikan kurssi *Prosessitekniikan perusta 5 op* jo ensimmäisen lukuvuoden aikana. Samoin kemian ja matematiikan kurssit tulisi aloittaa ensimmäisen opintovuoden aikana.

### GEOTIETEIDEN PAKOLLISET AINEOPINNOT 30 op

Digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät geotieteissä 5 op

Geokemian peruskurssi 5 op

Suomen kallioperägeologia 5 op

Suomen maaperägeologia 5 op

Ympäristögeologia 3 op

Kallioperäkurssi 3 op tai Maaperäkurssi 3 op, jos ao. osakurssia ei ole suoritettu perusopintojen yhteydessä.

Harjoitustyö/Työharjoittelu 4 op

Lisäksi edellytetään, että opiskelija osallistuu LuK-vaiheessa ainakin yhteen seminaariin.

### GEOTIETEIDEN VALINNAISET AINEOPINNOT min. 33 op

LuK-tutkinnossa geotieteiden aineopinnot on mahdollista valita vapaasti alla mainittujen oppiaineiden kursseista. Valintoja tehtäessä on syytä kuitenkin huomata, mitä kursseja eri suuntautumisvaihtoehdot vaativat suoritettaviksi tutkintoon. Ylempi korkeakoulututkinto on mahdollista suorittaa neljän eri suuntautumisvaihtoehtojen mukaisesti. Geotieteiden valinnaisia aineopintokursseja valittaessa on syytä kiinnittää huomiota siihen, että tietyt aineopintojen kursseista edellytetään suoritetuiksi vastaavan suuntautumisvaihtoehdon FM-tutkinnoissa. Nämä kurssit on lueteltu FM-tutkinnon vaatimuksissa jäljempänä.

### GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN KURSSIT

Kallioperäkartoitus 3 op

Optinen mineralogia 7 op

Petrografia I 8 op

Petrologia 5 op

Rakennegeologia 5 op

Yleinen mineralogia 5 op  
 Geologian ja mineralogian seminaari I 5 op  
 Kivien ja mineraalien tekninen käyttö 5 op  
 Malmigeologia 5 op  
 Malmimineralogian perusteet 5 op

### MAAPERÄGEOLOGIAN KURSSIT

Biostratigrafia: piilevät 5 op  
 Biostratigrafia: siitepölyt 5 op  
 Fysikaalinen sedimentologia 5 op  
 Glasiaaligeologian perusteet 5 op  
 Kvartaaristratigrafia 5 op  
 Maa-ainesten tekniset ominaisuudet 8 op  
 Maaperägeologian seminaari I 5 op  
 Maaperägeologinen malminetsintä 5 op  
 Maaperäkartoituskurssi 5 op  
 Turvegeologia 5 op

### GEOYMPÄRISTÖN KURSSIT

Geoympäristötekniikan peruskurssi 5 op (TTK)  
 Hydrogeologia 5 op  
 Hydrologiset prosessit 5 op (TTK)  
 Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op  
 Tekninen mineralogia 5 op

### GEOKEMIAN KURSSIT

Geokemian analytiikka 5 op  
 Johdatus ympäristögeokemiaan 5 op  
 Magmakivien geokemia 5 op  
 Ympäristögeokemian seminaari 5 op

### SIVUAINEOPINNOT

#### PAKOLLISET SIVUAINEOPINNOT

**Vähintään 15 op** siten, että kemiaa ja tietojenkäsittelytieteitä opiskellaan molempia 4,6 op ja sama määrä joko fysiikkaa/geofysiikkaa tai matematiikkaa.

**Huom!** Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisena sivuainekursseina Matematiikan peruskurssi I (TTK). Vuorialalle myöhemmin suuntautuvia kehoitetaan myös suorittamaan ko. matematiikan kurssi.

#### VALINNAISET SIVUAINEOPINNOT

Valitun pääaineen tueksi opiskelijat voivat valita sivuaineopinnoiksi tutkintorakenteeseensa parhaiten soveltuvia kurseja laitoksen tuottamista, muista oppiaineista ja luonnontieteellisen sekä muiden tiedekuntien oppiaineiden kurseista, 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 erikoistuville:

(päivitetään huhtikuussa 2008)

#### PROSESSI- ja YMPÄRISTÖTEKNIIKAN sekä TUOTANTOTALOUDEN OPINNOT

477101A Fluidi- ja partikkelitekniikka I 3,0 op (PYO)  
 477012P Automaatiotekniikan perusta 5,0 op (PYO)  
 488011P Ympäristötekniikan perusta 5,0 op (PYO)  
 488101A Ympäristölainsäädäntö 5,0 op (PYO)  
 488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5,0 op (PYO)  
 488106A Geoympäristötekniikan peruskurssi 5,0 op (PYO)  
 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op. (TTO)

**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.

## **FILOSOFIAN MAISTERIN (FM) TUTKINTO (LuK + 120 op)**

Ylempi korkeakoulututkinto suoritetaan täydentämällä LuK-tutkintoa vähintään 120 op laajuisilla opinnoilla, ja niihin sisällytetään 40 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 sekä vuorialan suuntautumisvaihtoehdo
- Maaperägeologian suuntautumisvaihto
- Geoympäristön suuntautumisvaihto

Geologian ja mineralogian sekä vuorialan suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää sitä, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat kurssit Optinen mineralogia, Petrografia I, Yleinen mineralogia, Petrologia, Rakennegeologia, Kallioperäkartoitus, Malmigeologia, Malmimineralogian perusteet ja 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, 40 op:n pro gradu -tutkielman.

Maaperägeologian suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti suoritettu FM-tutkinto edellyttää, että valinnaisista aineopinnoista on suoritettu seuraavat maaperägeologian kurssit: Biostratigrafia: piilevät, Biostratigrafia: siitepölyt, Fysikaalinen sedimentologia, Glasiaaligeologian perusteet, Kvartaaristratigrafia ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet. Syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 op sisältäen 40 p:n pro gradu -tutkielman, jonka sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

Geoympäristön suuntautumisvaihtoehdon 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 40 op:n pro gradu -tutkielman.

Kypsyysnäyte on suoritettava erikseen myös FM-tutkinnossa.

## **GEOLOGIAN JA MINERALOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

### **Mineralogian opinnot:**

- Fluidisulkeumaharjoitus 4 op
- Mineraalikemia-työ 4 op
- Mineralogian jatkokurssi 5 op
- Mineraloginen instrumenttianalytiikka 4 op
- Soveltavan mineralogian harjoitustyö 4 op

### **Petrografian opinnot:**

- Magmapetrografia 6 op
- Metamorfinen petrografia 6 op
- Petrografia II 5 op
- Sedimenttipetrografia 4 op

### **Petrologian opinnot:**

- Alkalikivien, karbonaattien ja kimberliittien geologia 4 op
- Kerrosintruusioiden geologia 6 op
- Magmakivien petrologia 6 op
- Metamorfinen petrologia 6 op
- Sedimenttipetrologia 4 op

### **Malmigeologia:**

- Alueellinen malmigeologia 6 op
- Kaivosgeologian kurssi 2 op
- Malmigeologian seminaari 4 op

### **Rakennegeologia ja tektoniikka:**

- Rakennegeologian workshop 6 op

Tektoniikka 5 op

**Alueellinen geologia:**

Ekskursio 2 op

Fennoskandian geologia 6 op

Gloaalinen geologia 6 op

Prekambrin sedimentologia 4 op

Suomen kallioperän kehitys 6 op

**Muut syventävät opinnot:**

Geologian ja mineralogian erityiskysymyksiä 5 op

Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op

Kallioperäkartoituksen ja kartantuotannon workshop 5 op

Kirjallisuustutkielma 4 op

Geologian ja mineralogian seminaari II 5 op

Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit

Pro gradu-tutkielma 40 op

**MAAPERÄGEOLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

**Glasiaaligeologia ja malminetsintä:**

Glasiaaligeologia II 5op

Glasiaaligeologian ja malminetsinnän opintopiiri 5 - 15 op

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi I 5 op

Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi II 5 op

Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta 5 op

**Ympäristögeologia:**

Gloaalit ympäristömuutokset 4 op

Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi 4 op

Turpeen hyödyntäminen 3 op

Turvegeologian laboratorioharjoitukset 3 op

Paleolimnologia 4 op

Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi 3 op

**Sedimentologia:**

Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet 4 op

Kenttätutkimuksen erikoiskurssi 3 op

Maa-aineksen tekniset ominaisuudet jatkokurssi 5 op

Sedimenttirakenteet 5 op

Sedimentologia 6 op

**Muut syventävät opinnot:**

Ekskursio 2 - 5 op

Kirjallisuustutkielma 5 op

Maaperägeologian erityiskysymyksiä 5 op

Maaperägeologian seminaari II 5 op

Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit

Pro gradu -tutkielma 40 op

**GEOKEMIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

Geotermodynamiikan peruskurssi 6 op

Hydrogeokemia 6 op

Kirjallisuustutkielma 4 op

La-ICP-MS-analytiikka 4 op

Radiogeenisten isotooppien geokemia 6 op

Stabiilien isotooppien geokemia 4 op

**GEOYMPÄRISTÖN SYVENTÄVÄT OPINNOT**

Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5 op (TTK)

Geoympäristötekniikan laskentamenetelmät 5 op (TTK)

Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa 5 op

Hydrogeokemia 6 op

Pohjavesitekniikka 5 op (TTK)

Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

773618S: Advances in Palaeoecology, 5 op  
 772645S: Alueellinen malmigeologia, 6 op  
 773612S: Alueellisen maaperägeologian retkeily, 3 - 6 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  
 772610S: Ekskursio, 2 op  
 771109P: Eksogeeniset prosessit, 3 op  
 772622S: Emäksisten kerrosintruusioiden geologia, 6 op  
 771101P: Endogeeniset prosessit, 4 op  
 772611S: Fennoskandian kallioperägeologia, 6 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  
 771301A: Geologian kenttäkurssi, 6 op  
 773675S: Geologiset tutkimusmenetelmät pohjavesigeologiassa, 5 op  
 772621S: Geology of alkaline rocks, carbonatites and kimberlites, 5 op  
 774635S: Geotermodynamiikan peruskurssi, 6 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  
 772605S: Globaalinen geologia, 6 op  
 773620S: Globaalit ympäristömuutokset neogeenin aikana, 4 op  
 771304A: Harjoitustyö/Työharjoittelu, 4 - 5 op  
 773605S: Hienorakeisten mineraalimaalajien koostumus ja ominaisuudet, 4 op  
 774633S: Hydrogeokemia, 6 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  
 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op  
 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op  
 774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op  
 772662S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op  
 772301A: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op  
 772614S: Kallioperäkartoituksen workshop, 5 op  
 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op  
 771303A: Kandidaatin tutkielma ja seminaari, 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: Kvartaaristratigrafia, 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  
 773302A: 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  
 772603S: Magmakivien petrologia, 6 op  
 772637S: Magmapetrografia, 6 op  
 772385A: Malmigeologia, 5 op  
 772607S: Malmigeologian seminaari, 4 op  
 772638S: Metamorfinen petrografia, 6 op  
 772604S: Metamorfinen petrologia, 6 op  
 773614S: Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi, 4 op  
 772635S: Mineraalikemiantyö, 4 op  
 772601S: Mineralogian jatkokurssi, 5 op  
 771102P: Mineralogian perusteet, 6 op  
 772619S: Mineraloginen instrumenttianalytiikka, 4 op  
 772608S: Mining geology, 3 op  
 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op  
 772336A: Optinen mineralogia, 7 op

#### *Pakollisuus*

772336A-01: Optinen mineralogia, teoria, 0 op  
 772336A-02: Optinen mineralogia, harjoitukset, 0 op  
 773602S: Paleolimnologia, 4 op  
 772323A: Petrografia I, 8 op  
 772602S: Petrografia II, 8 op  
 772308A: Petrologia, 10 op  
 488108S: Pohjavesitekniikka, 5 op  
 772612S: Prekambriin 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  
 772639S: Sedimenttipetrografia, 4 op  
 772606S: Sedimenttipetrologia, 4 op  
 773648S: Sedimenttirakenteet, 5 op  
 772618S: Soveltavan mineralogian harjoitustyö, 4 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  
 772302A: Suomen kallioperägeologia, 5 op  
 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op  
 772333A: Tekninen mineralogia, 5 op  
 772620S: Tektoniikka, 5 op  
 773603S: Turpeen hyödyntäminen, 4 op  
 773330A: Turvegeologia, 5 op  
 773604S: Turvegeologian laboratorioharjoitukset, 4 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

**Opinto-kohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**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 Geotieteiden the significance of different temporal and spatial scales. Where possible literature discussion meetings will be replaced by seminar discussions with visiting international researchers.

**Vastuuhenkilö:**

Sheila Hicks

#### 772645S: Alueellinen malmigeologia, 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

40 h lu, 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitiedot: 772385A Malmigeologia.

**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, 365s. Sawkins, F.J.:Metal deposits in relation to plate tectonics. Toinen painos, SpringerVerlag, 461 s., sekä erikseen sovittavat teokset.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

### **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

**Sisältö:**

useamman vuorokauden kestävä koti- tai ulkomainen retkeily, jossa tutustutaan eri alueiden tyypillisiin maaperämuodostumiin ja stratigraafisiin mallikohteisiin. Retkestä laaditaan kirjallinen selostus.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

### **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

**Sisältö:**

Suomen kallioperän kehitys eri geologisten prosessien valossa ja geologisen ajan funktiona.

**Toteutustavat:**

40 h lu, 1 te

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Oppikirja ja luennoilla esitetty ja jaettu materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Sisältö:**

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

**Oppimateriaali:**

Berglund, B. (toim.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons., 1988, ss. 527-570. Forsström, L. Piikuoriset levät Opintomoniste, Oulun yliopisto Geotieteiden laitos 1999, 104 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

## 773337A: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Sisältö:**

Kurssi koostuu kvartaäripaleontologian 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.

**Oppimateriaali:**

Hyvärinen, H. Siitepölyanalyysi ja kvartaäriin siitepölystratigrafia Luoteis- Euroopassa. Helsingin yliopisto, Geologian ja paleontologian os. Moniste n:o 7, 1986. Berglund, B. (toim.). Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, 1988, ss. 455-484. Lisäksi muu kurssilla jaettava materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kurssi järjestetään joka toisen vuoden syyslukukaudella

**Sisältö:**

Kurssi tarjoaa opiskelijoille perustiedot digitaalisesta mallintamisesta ja paikkatietojärjestelmistä sekä niiden tarjoamista mahdollisuuksista geotieteellisten ongelmien ratkaisussa. Kurssilla tutustutaan erilaisiin 3D-mallinnus- ja paikkatietohjelmiin sekä niiden avulla tapahtuvaan työskentelyyn ja aineistojen analysointiin. Menetelmien keskeiset sovellutukset liittyvät geologiseen kartoitukseen sekä erilaisten raaka-ainevarantojen hyötykäyttösuunnitelmien tekemiseen ja inventointiin.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 10 h, demonstraatiot 20 h ja omatoimiset harjoitustehtävät 50 h

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina pakolliset ATK-opinnot, 5 op.

**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:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**772610S: Ekskursio, 2 op**

**Voimassaolo:** - 31.12.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Toteutustavat:**

Opastettu, viikon mittainen ekskursio kotimaisiin geologisiin kohteisiin. Kurssiin sisältyy ennen ekskursiota tehtävä selvitys tutustumiskohteiden geologiasta ja kurssiselostuksen laatiminen.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

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

**Voimassaolo:** - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

16 h lu, 6 h harj. 1 te

**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.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**772622S: Emäksisten kerrosintrusioiden geologia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

36 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

Cawthorn, R.G.: Layered Intrusions. Elsevier, 1996, 531 s. Condie, K.C. (toim.): Proterozoic Crustal Evolution, 1992, Elsevier Science Publishers (osittain). Hall & Hughes: Early Precambrian magmatism, Chapman & Hall N. Y., 486 s. (osittain). 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:**

Päätökuulustelu: Luentojen sisältö ja oppikirjat soveltuvin osin.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

## 771101P: Endogeeniset prosessit, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.08.2011

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen oppimateriaali:**

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

Lisätiedot: luvut 2, 5, 6, 9 ja 11.

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

24 h lu, 12 h harj., 1 te

**Oppimateriaali:**

Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H.: Understanding Earth. W.H. Freeman and Company, New York 2004, 4. painos, luvut 2, 5, 6, 9 ja 11.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

## 772611S: Fennoskandian kallioperägeologia, 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

Ruotsin ja Norjan tärkeimmät geologiset muodostumat geologisten prosessien valossa ja geologisen ajan funktiona.

**Toteutustavat:**

40 h lu, 1 te

**Oppimateriaali:**

Ruotsin osalta: Lindström, M., Lundqvist, J. & Lundqvist, Th. (2000) toinen painos, Sveriges geologi från urtid till nutid. Studentlitteratur, Lund. ISBN 91-44-00875-9. Norjan osalta: Ramberg, I.B, Bryhni, I. & Nöttvedt, A. : Landet blir til. Historien om Norges geologi. Painossa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Oppikirjat ja luennoilla esitetty ja jaettu materiaali

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

## 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

**Sisältö:**

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

**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

**Sisältö:**

Luentokurssi antaa keskeiset tiedot eksogeenisistä prosesseista. Kurssilla perehdytään eri kulutus-, kuljetus ja kerrostumisprosessien fysikaaliseen taustaan ja eri prosesseissa syntyviin kerrostumiin ja muodostumiin. Kurssilla käsiteltäviä aihekokonaisuuksia ovat mm. rapautuminen, massaliikunnot, virtaava vesi ja pohjavesi, jäätiköt ja periglasiaalinen vyöhyke, tuulen toiminta, meret ja järvet sedimentaatioalueina sekä suot ja turvekerrostumat.

Kurssi antaa valmiudet vastaaviin harjoituskursseihin ja syventäviin sedimentologian opintoihin. Se soveltuu myös hyvin sivuaineopinnoiksi. Kurssi on esitietovaatimuksena muille myöhemmille opintovaatimuksille.

**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

## 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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 28 h, 1 tentti/ essee.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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.

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24 h, laskuharjoituksia 6 h harj., vierailu jossakin geolaboratoriossa, 1 te.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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.

**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

**Ajoitus:**

Luennoidaan keväisin ja suositellaan suoritettavaksi ensimmäisen vuoden keväällä.

**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, joidenkin geologisesti tärkeiden alkuaineiden geokemiaa.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h, teoria- ja laskutentti.

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Suoritettava ennen muita geokemian kursseja, esitietoina kemian perusteet (780109) 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.

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Toteutustavat:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ao. opettaja

## 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:**

kurssi luennoidaan joka toisen vuoden kevätlukukaudella

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan maapallon tektoniseen rakenteeseen sekä tarkastellaan erilaisia tektonisia prosesseja ja prosessiympäristöjä. Kurssiin sisältyy katsaus laattatektoniikasta ja laattatektoniikan vaikutusmekanismeista erilaisissa geotektonisissa ympäristöissä. Eri kilpialueiden tektonis-magmaattiseen kehitykseen, orogeniakäsitteistöön ja eri aikakausien orogeeneihin tutustutaan kurssilla yleispiirteisesti.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 24 h ja kirjallinen kuulustelu

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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 sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**771301A: Geologian kenttäkurssi, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Ajoitus:**

1. opiskeluvuoden kevätlukukausi

**Sisältö:**

Kurssi muodostuu kahdesta itsenäisestä osakurssista, 3 op laajuisesta kallioperäkurssista (772301) ja 3 op laajuisesta maaperäkurssista (773302). Geologian suuntautumisvaihtoehdon mukaan opiskeleville molemmat osakurssit ovat pakollisia, mutta sivuaineopintoja suorittavat voivat valita myös haluamansa osakurssin.

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki/V. Peuraniemi

**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

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan hydrogeologiassa käytettäviin keskeisiin geologisiin ja geofysikaalisiin tutkimusmenetelmiin.

**Toteutustavat:**

Luennot (20h) ja harjoitukset.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

**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

**Sisältö:**

Alkalikivien, karbonatiittien ja kimberliittien esiintyminen, mineralogiapetrografia, geokemia, petrogeneesi ja taloudellinen geologia.

**Toteutustavat:**

24h lu, 1 te

**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.

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

## 774635S: Geotermodynamiikan peruskurssi, 6 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:**

6 op

**Sisältö:**

Geotermodynamiikan peruskäsitteet ja peruslait, standarditilat, aktiivisuudet, fugasiteetit, kemiallinen tasapaino, Gibbsin vapaa energia, lämpökapasiteetti, kemiallinen potentiaali, Clausiuksen ja Clapeyronin yhtälöt, reaktorajaviivojen laskeminen, aktiivisuudet monikomponenttisissa reaali- ja ideaaliliuoksissa, liuosmineraalitasapaino, hapetuspelkistysreaktiot, geotermometria ja - barometria.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24 h, laskuharjoituksia tietokonealuokassa 20 h, teoria- ja laskutentti.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Esitietoina geokemian peruskurssi (774301A).

**Oppimateriaali:**

Anderson, Greg M., Thermodynamics of Natural Systems, Cambridge University Press, 2007, 662 s.

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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

Ei opintojaksokuvauksia.

### **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

Ei opintojaksokuvauksia.

### **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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu

**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

**Sisältö:**

Glasiaalisten prosessien, sedimenttien ja muodostumien vaikutus malminetsintään erilaisissa ympäristöissä.

**Toteutustavat:**

luentoja, kenttä- ja laboratoriotyöskentelyä

**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.

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

26 h lu, te

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**772605S: Globaalinen geologia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

Maapallon tärkeimmät kilpialueet ja vuorijonot geologisten prosessien valossa ja geologisen ajan funktiona.

**Toteutustavat:**

40 h lu, 1 te

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Oppikirjat ja luennoilla esitetty ja jaettu materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

**773620S: Globaalit ympäristömuutokset neogeenin aikana, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään maapallolla tapahtuneiden luonnollisten ympäristömuutosten mekanismeihin ja muutosnopeuksiin viimeisen 60 miljoonan vuoden aikana. Käsiteltävinä aiheina ovat mm. orbitaalinen syklisyys, laattatektonisten ja orogeenisten syiden vaikutus ilmasto- ja ympäristömuutoksiin sekä merivirtojen, jäätiköiden dynamiikan yhteys ilmastoon ja ympäristömuutosten tutkimusmenetelmät.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 1 te

**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

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu, josta opiskelija laatii kirjallisen selostuksen.

**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

**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.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

### **774633S: Hydrogeokemia, 6 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:**

6 op

**Sisältö:**

Luonnonvesien geokemia, mineraalien liukoisuus veteen, karbonaattivesitasapaino, vesiliuosten kompleksit, adsorptio- desorptioreaktiot, hapetuspelkistysreaktiot, kinetiikka, raudan, rikin ja aktinidien geokemia vesiliuoksissa.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 32 h, laskuharjoituksia tietokoneluokassa 20 h, teoria- ja laskutentti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Langmuir, Donald, Aqueous Environmental Geochemistry, New Jersey, Prentice-Hall, 1997, 600 s.

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

## 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

**Sisältö:**

Kurssi antaa perustiedot pohjavesigeologiasta. 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 liikaantuminen ja happamoituminen. Talousveden laatukriteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojeleminen.

**Toteutustavat:**

30 h lu ja harj.

**Oppimateriaali:**

*Vaihtoehtoisia oppikirjoja:*

Maa- ja pohjavesihydrologia. Airaksinen, J.U. , Pohjoinen, Oulu, 1978, 248 s. Grundvatten, Teori & Tillämpning. Knutsson, G. & Morfeldt, C-O. Svensk Byggtjänst. 1993, 304 s. Maanalaiset vedet – pohjavesigeologian perusteet. Korkka- Niemi, K. & Salonen, V-P. Täydennyskoulutuskeskus. Turun yliopisto. 1996. 181 s. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Mälkki, E. Tammi. 1999 304 s.

**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

Ei opintojaksokuvauksia.

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Kärki, Aulis Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. opintovuoden kevätlukukausi

**Sisältö:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee Suomen kallioperän pääyksiköt, stratigrafisen käsitteistön periaatteet ja hänellä on yleispiirteinen käsitys Suomen kallioperän kivilajikoostumuksesta, rakenteesta, ikäjakaumasta ja tektonisesta kehityksestä.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 10 h ja kirjallinen kuulustelu

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 1. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**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

**Sisältö:**



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

**Toteutustavat:**

10 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

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

**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:** Kaukonen, Risto Johan

**Opintokohteen oppimateriaali:**

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

Lisätiedot: Luvut 2-3.

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op

**Sisältö:**

Kivilajien luokittelu ja makroskooppinen tunnistus.

**Toteutustavat:**

6 t lu, 6 t harj., 1 te

**Vastuuhenkilö:**

R. Kaukonen

## 771108P: Johdatus malmigeologiaan, 2 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Sisältö:**

Malmigeologian historia, kaivoslainsäädäntö, alkuaineiden runsaussuhteet ja aineen kiertokulku malminmuodostuksen kannalta, malmien jaottelu ja syntyprosessit, esimerkkejä magmaattisista, hydrotermisistä ja sedimenttisistä malmeista, malminetsintämenetelmät ja kaivostoiminta.

**Toteutustavat:**

10 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

(soveltuvien osin) Evans, A.M.: An Introduction to Economic Geology and Its Environmental Impact. Blackwell Science Ltd, 1997, 364 s. Craig, J.R., Vaughan, D.J. & Skinner, B.J.: Resources of the Earth - Origin, Use, and Environmental Impact. Prentice Hall, 1996, 472 s. Kesler, S.E.: Mineral Resources, Economics and the Environment. Macmillan College Publishing Company, Inc., 1994, 391 s.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

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

5 op

**Sisältö:**

Tavallisimpien oksidi- ja sulfidimalmimineraalien jaottelu, koostumus ja rakenne. Malmimikroskooppi ja sen käyttö, malmimineraalien mikroskooppiset ominaisuudet. Mineraaliseurueet ja niiden esiintyminen.

**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, 2nd 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. tai Ramdohr P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen Akademie-Verlag Berlin 1960, 1089 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Luennot ja oppikirjat

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**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

**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:**

Luento-opetusta 30 h, laskuharjoituksia tietokoneluokassa 12 h, 1 tentti

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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.

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**772662S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, maastoharjoituksissa vaihtoehtoisesti myös englanti

**Ajoitus:**

Kurssi järjestetään joka toisen vuoden syyslukukaudella.

**Sisältö:**

Kurssin tavoitteena on opettaa geofysikaalisten ja geologisten menetelmien yhteiskäyttöä kallioperäkartoitukseen, malmitutkimuksiin ja kallioperän rakenneselvitykseen liittyvien ongelmien ratkaisussa.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden pääaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pääosa geotieteiden aineopinnoista ja pakolliset geofysiikan sivuainekurssit

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty - hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 772301A: Kallioperägeologian kenttäkurssi, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**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

**Sisältö:**

Kurssi tutustuttaa opiskelijat Pohjois-Suomen kallioperän yleispiirteisiin, kallioperäkartoituksen maastotyön menetelmiin ja geologisen kartoitushavainnon tekemiseen. Samalla opitaan mineraalien, kivilajien ja niiden erilaisten rakennepiirteiden tunnistamista maastoolosuhteissa.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 1. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina geotieteiden perusopinnot

**Oppimateriaali:**

harjoitustehtäväkohtainen aineisto ilmoitetaan tehtävänannon yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty - hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

**Lisätiedot:**

Jos Kallioperäkurssi (772301A) ja Maaperäkurssi (773302A) yhdistetään käytetään koodia 771301A Geologian kenttäkurssi 6 op (3,5 ov).

**772614S: Kallioperäkartoituksen 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:**

Kurssi järjestetään joka toisen vuoden kevätlukukaudella.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijan kallioperäkartoituksen menetelmiin ja tietokoneavusteiseen kartantuotantoon. Se järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä muiden korkeakoulujen tai geologisten karttojen tuottamisesta vastaavan viranomaisen kanssa.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Esitietoina pääosa geotieteiden aineopinnoista.

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, annettujen harjoitustehtävien tekeminen sekä työselostuksen laatiminen

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty - 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:**

Kurssi järjestetään joka toisen vuoden kevätlukukaudella.

**Sisältö:**

Opintojakso tarjoaa opiskelijalle perustiedot kallioperäkartan laatimisesta. Kurssilla perehdytään kallioperäkartoituksen ja geologisen kartan laatimisen menetelmiin sekä erilaisten lähtömateriaalien hyödyntämiseen tässä tehtävässä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat

**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

## 771303A: Kandidaatin tutkielma ja seminaari, 9 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op

**Sisältö:**

Kandidaatin tutkielma laaditaan kolmannen opiskeluvuoden kevätlukukauden aikana sen jälkeen, kun alempaan korkeakoulututkintoon sisältyvät opinnot ovat tulleet riittävältä osin suoritetuiksi. Kirjallisuuteen tai omakohtaiseen kenttä- tai laboratoriotyöhön perustuvasta aiheesta laaditaan 9 op laajuiseksi mitoitettava tutkielma. Opiskelija voi esittää tutkielmalle haluamaansa aiheen tai pyytää sitä työn ohjaajalta, joka on laitoksella toimiva professori.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

## 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

**Sisältö:**

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

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka tai V. Peuraniemi

## 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

**Toteutustavat:**

Annetusta aiheesta kirjallisuuteen perehtymällä kirjoitettu aine.

**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

**Toteutustavat:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**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

**Toteutustavat:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**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:**

Kurssi luennoidaan joka toisen vuoden kevätlukukaudella.

**Sisältö:**

Kurssilla esitellään merkittävimmät teknisesti hyödynnetyt kivilajit ja mineraalipesieokset sekä käsitellään niiden käyttömahdollisuuksia teollisuudessa ja rakennustoiminnassa. Lisäksi tutustutaan teknisen käytön edellyttämiin ominaisuuksiin, laatuvaatimuksiin ja teknisen testauksen menetelmiin. Suomen rakennuskivi- ja teollisuusmineraaliesiintymiä sekä esiintymien etsintätöitä ja tutkimusmenetelmiä tarkastellaan kurssin yhteydessä yleispiirteisesti.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20 h, omatoiminen kirjallinen harjoitustehtävä ja kirjallinen kuulustelu

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina geotieteiden perusopinnot

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

1-5/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

**Sisältö:**

Kvartaaristratigrafia käsittelee maapallon historian viimeisen periodin eli kvartaarikauden kerrostumia, niiden syntyä, koostumusta, ikäsuhteita ja niihin liittyvää ilmaston vaihtelua. Kurssi sisältää kvartaaristratigrafian käsitteistön, tutkimusmenetelmät, erityisesti ajoitusmenetelmät ja niidensoveltamisen meri-, järvi- ja suokerrostumiin. Esitellään klassisia malleja eri puolilta jäätiköityneitä alueita ja vertaillaan niitä nykyisiin käsityksiin. Annetaan seikkaperäinen kuvaus pitkäjaksoisesta ilmastovaihtelusta ja sen syistä.

**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te

**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.

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**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

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

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 20h, 20h harj., 1 te.

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

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.

**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

**Toteutustavat:**

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

**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

**Toteutustavat:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Vastuuhenkilö:**



N. N.

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Sisältö:**

Tutkitaan erityyppisten maalajien teknisiä ominaisuuksia laboratoriossa. Kiviainestuotteet.

**Toteutustavat:**

30 h dem., 60 harj.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. opettajat

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Holappa, Kauko Einari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

45 h dem., 135 h harj., 1 te

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työselostukset, 1 tentti.

**Vastuuhenkilö:**

T. Eskola ja K. Holappa

### **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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

12 h lu, 1 te.

**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

**Sisältö:**

Aihepiiriltään vaihtuva kurssi maaperägeologian erikoisaloilta.

**Toteutustavat:**

30 h lu

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**773302A: Maaperägeologian kenttäkurssi, 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Peuraniemi, Vesa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

8 h lu, 32 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Osallistuminen geotieteiden perusopintoihin.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**Lisätiedot:**

Jos Kallioperäkurssi (772301A) ja Maaperäkurssi (773302A) yhdistetään käytetään koodia 771301A Geologian kenttäkurssi 6 op (3,5 ov).

**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

**Toteutustavat:**

Opiskelija pitää esitelmän (30 min) itsenäistä harkintaa edellyttävästä aiheesta ja jakaa monistetun lyhennelmän. Kukin seminaariin osallistuja toimii lisäksi vuorollaan opponenttina ja osallistuu aiheesta käytävään keskusteluun.

**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

**Toteutustavat:**

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

**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

**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., 1 te

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

## **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

**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, 1 te

**Oppimateriaali:**

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

**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

**Sisältö:**

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

**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

**Sisältö:**

Alkuaineiden esiintymismuodot maaperässä. Esiintymismuotojen tutkimus menetelmät. Osittaisuuttotekniikat. Fraktioiden separointi. Raskasmineraalitutkimukset malminetsinnässä.

**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: 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.

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu

**Oppimateriaali:**

Erillisjulkaisuja.

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

40 h lu ja harj. maastossa

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 26 h, laskuharjoituksia tietokoneluokassa 20 h, 1 kirjallinen työseloste.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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.

**Vastuuhenkilö:**

E. Hanski

**772603S: Magmakivien petrologia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

Perehtyminen syvällisesti magmakivien petrologiaan. Kurssilla käsitellään mm. magmojen syntyä, fraktioitumista ja kiteytymistä sekä magmakivien geotektonista sijoittumista, normien laskemista ja faasidiagrammien käyttöä.

**Toteutustavat:**

20 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

Hess, P.C.: Origin of Igneous rocks, Harward University Press, 1989, 336 s. Prichard, H.M., et al. (toim.): Magmatic Processes and Plate Tectonics, 1993, Geol. Soc. Spec. Publication No. 76, 528 s.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**772637S: Magmapetrografia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

Perehtyminen syvällisesti magmakivien mikroskooppiseen petrografiaan omatoimisten harjoitusten ja kirjallisuuden avulla.

**Toteutustavat:**

140 h omat. harj., 1 te.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävät suoritukset: Petrografia II.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**772385A: Malmigeologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

Evans, A.M.: Ore geology and industrial minerals - An Introduction 1993, Blackwell Sci. Publ, Oxford 390 s.

Evans, A.M.: Introduction to Mineral Exploration, Blackwell Sci. Publ, Oxford 395 s.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**772607S: Malmigeologian seminaari, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2010**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

20 h sem.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**772638S: Metamorfinen petrografia, 6 op****Voimassaolo:** - 31.07.2007**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

Perehtyminen syvällisesti metamorfisten kivien mikroskooppiseen petrografiaan omatoimisten harjoitusten ja kirjallisuuden avulla.

**Toteutustavat:**

140 h omat. harj., 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävät suoritukset: Petrografia II

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**772604S: Metamorfinen petrologia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

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

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Edeltävät suoritukset: 771102P, 771103P Luentosarja kytkeytyy kurssiin 772308A.

**Oppimateriaali:**

Winter, J.D.: An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall. 2001. Kirjaan liittyvät Powerpointluennot löytyvät osoitteesta: [whitman](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Oppikirjan luvut 21-26 ja 28-30.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

## **773614S: Mikrofossiilitutkimuksen täydennyskurssi, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Sedimenteistä löytyvien harvinaisempien mikrofossiilien käyttö ekologisten muutosten indikaattoreina.

**Toteutustavat:**

10 h dem., 40 h harj.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

## **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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**



4 h dem, 76 h omat. harj.

**Vastuuhenkilö:**

R. Kaukonen

## 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

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille syventämään mineraalituntemuksen ja tutkimuksen tietoja. Kurssilla perehdytään tarkemmin joihinkin mineraalien tutkimusmenetelmiin, eräiden mineraalien kiderakenteeseen ja mineraalikemiaan, sekä mineraalirakenteiden yksityiskohtiin samoin kuin mineraalien pysyvyyteen ja faasimuutoksiin vaikuttaviin tekijöihin.

**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.

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

## 771102P: Mineralogian perusteet, 6 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen oppimateriaali:**

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**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., 1 te.

**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

**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 goniometri- sekä Debye Scherrer - menetelmillä.

**Oppimateriaali:**

Luennot sekä kurssilla ilmoitettava kirjallisuus

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

2 op

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

8 h lu, 32 h harj.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävät suoritukset: 772385A

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

### **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:**

0 op

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

**772336A: Optinen mineralogia, 7 op****Voimassaolo:** - 31.07.2014**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Tuisku**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

7 op

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille, jotta he voivat ymmärtää valon käyttäytymisen periaatteet erilaisissa aineissa ja soveltaa tätä tietoa kivilajeista, mineraaleista ja muusta kiinteästä materiaalista tehtyjen preparaattien eli ohuthieiden tutkimisessa polarisaatiomikroskoopilla. Tavoitteena on, että oppilaat pystyvät itsenäisesti erottamaan ja tunnistamaan mineraalit, tutkimaan niiden optiset ominaisuudet ja käyttämään tietoja mineraali- ja kivilajitutkimuksessa.

**Toteutustavat:**

40h lu, 68 h harj., 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitiedot: Mineralogian peruskurssi

**Oppimateriaali:**

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

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

*Pakollisuus***772336A-01: Optinen mineralogia, teoria, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2014**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.

**772336A-02: Optinen mineralogia, harjoitukset, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2014**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.

### **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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi

### **772323A: Petrografia I, 8 op**

**Voimassaolo:** - 31.12.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

8 op

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden opiskelijoille johdannoksi ohuthiestä tehtävään kivilajitutkimukseen, sekä perehdyttämään oppilaat kivilajiluokitteluun sekä kivilajien mikroskooppisiin rakenteisiin. Kurssin pääpaino on käytännön harjoituksissa.

**Toteutustavat:**

26 t lu, 120 t pak. harj. ja teorialentti.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Edeltävät suoritukset: Optinen mineralogia. Esitiedot: Kurssille tullessa täytyy Mineralogian peruskurssi ja Optinen mineralogia - kurssi olla hyväksytysti suoritettu. Suositeltavaa on myös Kallioperägeologian kurssin suorittaminen.

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

### **772602S: Petrografia II, 8 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden, lähinnä geologian ja mineralogian opiskelijoille syventämään kivilajien mikroskooppisen tutkimuksen taitoja ja tutustuttamaan heidät tyyppiesimerkein kivilajiryhmien vaihtelevuuteen ja rakennemuunnoksiin.

**Toteutustavat:**

n. 200 t (ohjattu ja omatoim.) harj. ja 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssille tultaessa täytyy Mineralogian peruskurssi ja Kideoptiikan ja petrografian perusteet sekä petrografia I olla hyväksytysti suoritettu.

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

## 772308A: Petrologia, 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Sisältö:**

**Osa 1:** Magmakivet 2 op, 1 ov

*Sisältö:* Magmojen synty, magmakivien luokittelu, esiintymismuodot, globaalinen jakaantuminen ja karakteristiikka, fraktioiva kiteytyminen ja faasidiagrammit.

*Toteutus:* 10 t lu.

*Vastuuhenkilö:* Ao. professori

**Osa 2:** Sedimenttikivet 1 op, 1 ov

*Sisältö:* Sedimenttikivien ominaisuudet sekä niiden luokittelu ja esiintyminen

*Toteutus:* 5 t lu Vastuuhenkilö: Ao. professori

**Osa 3:** Metamorfiset kivet 2 op, 1 ov

*Sisältö:* Metamorfoosi ja sitä kontrolloivat tekijät, metamorfiset fasieokset, metamorfiset kivet ja niiden tekstuurit sekä esiintyminen.

*Toteutus:* 10 t lu.

*Vastuuhenkilö:* Ao. professori

*Kuulustelu:* Yksi yhteistentti osista 1 - 3

## 488108S: Pohjavesitekniikka, 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen, Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

## 772612S: Prekambrin sedimentologia, 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Metamorfoituneen ja deformoituneen kallioperän sedimenttikivimuodostumien sedimentologinen tutkimus ja allasrekonstruktiot.

**Toteutustavat:**

40 h lu, 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävät suoritukset: Sedimenttipetrologia sekä seur. maaperägeologian kurssit: Sedimenttirakenteet ja fysikaalinen sedimentologia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Luennoilla esitetty ja jaettu materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

36 op

**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 laitosneuvosto.

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

**Arvostelu:** Lopputyö

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

39 op

**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 laitosneuvosto.

**Vastuuhenkilö:**

V. Peuraniemi, J. P. Lunkka

## 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

**Sisältö:**

Kurssin käynyt osaa laskea kivien iästä annetuista lähtötiedoista usealla eri menetelmällä sekä tuntee isotooppisuhteiden käytön mm. kivien alkuperän tutkimuksessa. Käsiteltäviin asioihin kuuluu mm. radioaktiivisen hajoamisen eri mekanismit, massaspektrometria, Rb-Sr-, Sm-Nd-, KAr-, Ar-Ar-, Re-Os-, Pt-Os-, Lu-Hf-, Sm-Nd ja U-Pb-menetelmät, lyijyn isotooppigeokemia, uraanin epätasapainosarja, kosmogeeniset ja lyhytikäiset isotoopit.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 32 h, laskuharjoituksia tietokonehuoneessa 20 h, teoria- ja laskutentti.

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

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

**Oppimateriaali:**

Faure, G.: Principles of Isotope Geology. 2nd Ed., J. Wiley & Sons, New York, 1986, ss. 1-423.

**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:**

Kurssi luennoidaan joka toisen vuoden syyslukukaudella.

**Sisältö:**

Suomen kallioperästä valtaosa muodostuu läpikotaisesti muovautuneista - deformaatio- tai muokkuneista kivilajeista. Opintojakso tarjoaa opiskelijalle perustiedot deformaation syistä, jännitysteoriasta ja muodonmuutosteoriasta. Deformaatio- tai muokkuneiden kuten poimujen, siirrosten sekä niihin liittyvien rakenne-elementtien ominaispiirteitä käsitellään yksityiskohtaisesti. Lisäksi tarkastellaan monivaiheisen deformaation synnyttämiä rakennepiirteitä ja erilaisten deformaatioympäristöjen keskeisimpiä ominaispiirteitä.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 24 h ja kirjallinen kuulustelu

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

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:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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:**

Kurssi järjestetään joka toisen vuoden syyslukukaudella.

**Sisältö:**

Kallioperän rakenteen mallintaminen edellyttää useiden erilaisten lähdeaineistojen analysoimisen ja tulosten tulkinnan hallintaa. Tämä kurssi perustuu valitun todellisen kohteen tutkimukseen, ja sen ensimmäisessä osiossa tutustutaan yksityiskohtaisesti rakennegeologiseen havainnointiin, ns. geometrisen analyysin tekemiseen ja erilaisten rakenne-elementtien tunnistamiseen ja kuvaukseen. Toisen osion päätavoitteena on erilaisten tilastollisten menetelmien käytön ja aineistojen analysointirutiinien opettaminen. Kurssin viimeisessä osiossa tutustutaan tietokoneavusteiseen rakennetulkintaan tai paikkatietojärjestelmien hyväksikäyttöön rakennesynteessin ja lopullisen rakennetulkinnan tekemisessä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian ja mineralogian pääaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävinä suorituksina kurssit rakennegeologia ja digitaalinen mallintaminen ja paikkatietojärjestelmät 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:**

1-5 / 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

**Sisältö:**

Erilaiset sedimentaatiomiljööt, niiden prosessit ja kerrostumat, miljöömäärityksen perusteet.



**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**772639S: Sedimenttipetrografia, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2010**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Perehtyminen syvällisesti sedimenttikivien mikroskooppiseen petrografiaan omatoimisten harjoitusten ja kirjallisuuden avulla.

**Toteutustavat:**

120 h omat. harj., 1 te

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edeltävät suoritukset: Petrografia II

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**772606S: Sedimenttipetrologia, 4 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Sedimenttikivien ominaisuudet, luokittelu, esiintyminen ja niitä muodostavat prosessit.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

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

**Vastuuhenkilö:**

N. N.

**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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

26 h lu ja 20 h harj.

**Vastuuhenkilö:**

J. P. Lunkka

**772618S: Soveltavan mineralogian harjoitustyö, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2010**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Gehör**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään keraamisten ja tulenkestävien materiaalien, sementin, maan parannusaineina sekä pigmentteinä käytettävien mineraalien geologiaan, geokemiaan ja käsitellään ao. materiaalien teolliseen hyödyntämiseen liittyviä seikkoja.

**Toteutustavat:**

22 h lu, 12 h harj., te

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan myöhemmin

**Vastuuhenkilö:**

S. Gehör

**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

**Sisältö:**

Luentokurssi kulloinkin ajankohtaisesta aiheesta.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. opettaja

**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

**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:**

Luento-opetusta 24 h, 1 tentti

**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.

**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

**Toteutustavat:**

Laitoksella pidettävän esitelmäsarjan seuraaminen vähintään neljän esitelmän verran, joista tehdään n. 2 sivun mittaiset referaatit. HUOM! Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

**Vastuuhenkilö:**

Seija Roman

### **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:**

0 op

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettavat opintojaksot.

**Vastuuhenkilö:**

ao. aihealueesta vastaava opettaja

### **772302A: Suomen kallioperägeologia, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.12.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Toteutustavat:**

30 lu, 1 te

**Oppimateriaali:**

Kallioperägeologia: Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T., 1998: Suomen Kallioperä, Suomen Geologinen Seura, sivut 105- 355.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kuulustelu: Oppikirja ja luennoilla esitetty ja jaettu materiaali.

**Vastuuhenkilö:**

Ao. professori

### **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

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

30 h lu, 1 te.

**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

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot teknisten mineraalien ominaisuuksista ja niiden käytöstä ja käyttömahdollisuuksista teknillisissä ja ympäristösovellutuksissa.

**Sisältö:**

Ei-metallisten raaka-aineiden esiintyminen ja ominaisuudet, teknisten massatuotteiden mineralogia (keraamit, lasi, sementti, kalkki, zeoliitti, bentoniitti), edistyksellisten keraamimateriaalien mineralogia, savimineraalien tekninen

käyttö, savien sorptioominaisuudet. Savimineraalien ominaisuudet ja niiden modifiointi sekä käyttö ympäristötekniisissä sovellutuksissa. Reaktiiviset materiaalit ja niiden käyttö ympäristötekniisissä sovellutuksissa, materiaalien tuotantoteknologia.

**Toteutustavat:**

26 h lu, 10 h lasku- ja laboratorioharj., 1 te

**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:**

kurssi luennoidaan joka toisen vuoden kevätlukukaudella

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan maapallon tektoniseen rakenteeseen sekä tarkastellaan erilaisia tektonisia prosesseja ja prosessiympäristöjä. Kurssiin sisältyy katsaus laattatektoniikasta ja laattatektoniikan vaikutusmekanismeista erilaisissa geotektonisissa ympäristöissä. Eri kilpialueiden tektonis-magmaattiseen kehitykseen, orogeniakäsitteistön ja eri aikakausien orogeeneihin tutustutaan kurssilla yleispiirteisesti.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 24 h ja kirjallinen kuulustelu

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden 2. tai 3. vuosikurssin pääaineopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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 sekä kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

A. Kärki

## 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:**

Kauko Holappa

## 773330A: Turvegeologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Geotieteiden laitos

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

**Opettajat:** Holappa, Kauko Einari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Sisältö:**

Turvegeologian käsitteistö, soistumisprosessit, suoekosysteemin toiminta sekä soiden ja turpeiden luokitus. Katsaus maa pallon soista ja niiden rakenteesta.

**Toteutustavat:**

30 h lu

**Vastuuhenkilö:**

K. Holappa

## 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 fysikaalisen ja kemiallisen ominaisuuksia sekä turpeiden soveltuvuutta mm. poltto- tai kasvuturpeiksi.

**Toteutustavat:**

10 dem., 50 h harj.

**Vastuuhenkilö:**

Kauko Holappa

## 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

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja materiaalitieteiden opiskelijoille syventämään mineraalituntemuksen ja tutkimuksen tietoja. Kurssi sisältää katsauksen mineralogian historiaan sekä mineralogiatieteen nykytilaan, tärkeimpien tutkimusmenetelmien periaatteet sekä peruskurssia syvällisemmän mineraalien kiderakenteen ja mineraaliekemian esittelyn lähinnä silikaattimineraalien osalta.

**Toteutustavat:**

26 t lu, 1 te.

**Oppimateriaali:**

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

**Vastuuhenkilö:**

P. Tuisku

**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

**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:**

Ilmoitetaan kurssin aikana.

**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

**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, 1 te.

**Oppimateriaali:**

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

**Vastuhenkilö:**  
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

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Toteutustavat:**

8 h lu, 32 h harj.

**Vastuhenkilö:**

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

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, joka toinen vuosi, (järjestetään resurssien salliessa), Ympäristönsuojelun perusteet (väh. 35 op) opintokokonaisuutta suorittaville: pak.

**Sisältö:**

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

**Toteutustavat:**

28 h lu, 18 h dem ja harj., kirjallisuutta, te.

**Oppimateriaali:**

Erkki J. Hollo 2001: Ympäristönsuojeluoikeus, WSOY, 592 s.

**Vastuhenkilö:**

Satu Huttunen