

# Opasraportti

## Geotieteet (2016 - 2017)

### KAIVANNAISALAN TIEDEKUNTA

#### GEOTIETEIDEN TUTKINTO-OHJELMA

Geotieteet on yhteisnimitys tieteenaloille, jotka keskittyvät maapallon ja sen eri osien synnyn, kehityksen, dynamiikan, 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. Geotieteellinen tutkimus on myös tärkeässä osassa arvioitaessa erilaisten geologisten tapahtumasarjojen - tulivuorenpurkaukset, maanjäristyksen, tsunamit, maanvyöryt ym. - aiheuttamia uhkia ja riskejä. Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena on ymmärtää maapallon muinaisia ja nykyisiä geologisia prosesseja sekä ihmiskunnan hyvinvointiin vaikuttavia geologisia tekijöitä. Nykyaikainen geologinen tutkimustyö edellyttää monipuolista koulutus- ja tutkimusyhteistyötä myös muiden luonnontieteiden ja tekniikan alojen suuntaan.

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

**Geotieteiden tutkinto-ohjelma** on Kaivannaisalan tiedekunnan (Oulu Mining School, OMS) toinen kahdesta tutkinto-ohjelmasta. Toinen tutkinto-ohjelma on kaivos- ja rikastustekniikka, joka on kuvattu teknillistieteellisten alojen opinto-oppaassa. Geotieteiden tutkinto-ohjelman tavoitteena on antaa opiskelijoille valmiudet työskennellä geotieteiden eri osa-alueiden asiantuntijoina erilaisissa julkisen ja yksityisen sektorin tehtävissä. Se ohjaa heidät ymmärtämään maapallolla vaikuttavien geologisten tapahtumasarjojen toimintaa ja geologisten muodostumien syntymekanismeja. Tavoitteena on oppia menneisyydestä, ymmärtää nykyisyyttä sekä niiden pohjalta ennustaa tulevaa. Opetus auttaa soveltamaan opittuja asioita maankamaran luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä hyödyntämisessä ja myös suojelussa. Yhä enemmän geologista ja geofysikaalista tietoa tarvitaan ympäristögeologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa ja ympäristöongelmien ratkaisussa. Tutkimusala on monitieteinen, ja sen vuoksi hyödyllisiä sivuaineita ovat kemia, fysiikka, maantiede, biologia, matematiikka, tilastotiede, tietojenkäsittelytieteet sekä erityisesti kaivos- ja rikastustekniikka ja muut teknillistieteelliset alat kuten prosessi-, vesi- ja ympäristötekniikka.

Koulutuksessa kenttä- ja laboratoriotyöskentely sekä työharjoittelu muodostavat 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 synteessin ja mallinnuksen tekemiseen, 3) kyky monipuolisen ja kattavan tiedon hankkimiseen nykyisin vaikuttavista ympäristöprosesseista ja 4) kyky syvällisen käsityksen muodostamiseen geologisten raaka-ainevarojen hyödyntämis- ja suojelutarpeista. Kansainvälisyys on luonteva osa koulutusta ja tulevia työtehtäviä, sillä geologisten muodostumien rajat eivät noudata valtioiden eivätkä kielialueiden rajoja. Koulutus tarjoaa hyvät mahdollisuudet opiskelijalle siirtyä halutessaan jatkamaan opintojaan ulkomaisiin yliopistoihin tai toimia kansallisissa ja kansainvälisissä malminetsintäorganisaatioissa.

Kaivannaisalan tiedekunnassa geotieteiden opetus ja tutkimus tapahtuu neljässä oppiaineessa, jotka ovat: *Geologia ja mineralogia, Maaperägeologia, Geokemia ja Geofysiikka*

Opetuksen sisältö jakautuu tutkinto-ohjelmassa mainituille neljälle oppiaineelle seuraavasti:

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

**Maaperägeologiassa** tarkastellaan pääasiassa maalajeista koostuvaa maankuoren pintaosaa, joka on suurimmalta osaltaan syntynyt maapallon kehityshistorian nuorimmalla geologisella kaudella, kvartäärikaudella. Tästä syystä alaa nimitetään yleisesti myös kvartäärigeologiaksi. Maaperägeologian osa-alueita ovat fysikaalinen geologia ja siinä erityisesti Suomen oloja silmällä pitäen glasiaaligeologia, historiallinen geologia ja paleontologia. *Fysikaalisen maaperägeologiampiiriin* kuuluvat erityyppiset maalajit, niiden syntytavat ja ominaisuudet sekä niistä rakentuneet morfologiset muodostumat. Taloudellisesti se on tärkeä osa-alue, sillä sen tuottamaa tietoa käytetään mm. malminetsinnässä, erilaisissa ympäristö- ja maarakennusalan tehtävissä, pohjavesivarojen selvityksissä, aluesuunnittelussa ja maa- ja metsätaloudellisissa tutkimuksissa sekä turvetutkimuksissa. *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 Kaivannaisalan tiedekunnan eri suuntautumisvaihtoehtojen piirissä tapahtuvaa opiskelua ja tutkimusta.

**Geofysiikassa** tutkitaan maapallon ja sitä ympäröivän lähiavaruuden fysikaalista rakennetta ja ominaisuuksia sekä niihin liittyviä fysikaalisia ilmiöitä. Oulun yliopistossa kiinteän maan geofysiikan opetus ja tutkimus suuntautuu sovellettuun geofysiikkaan. *Sovelletussa geofysiikassa* opetetaan ja tutkitaan geofysikaalisten menetelmien käyttöä erityisesti geologisten luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä maankamaran pintaosien ympäristö- ja insinööri-tieteellisissä tutkimuksissa. Keskeinen painoala on laskennallinen geofysiikka, jossa keskitytään geofysikaalisten mittausten tulkintaan oleellisesti liittyvän moniulotteisen numeerisen mallintamisen ja inversion opetukseen ja tutkimukseen.

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

Geotieteidentutkinto-ohjelmasta valmistuneet **geofyysikot** ovat tutkijoina korkeakouluissa, geotieteellisissä tutkimuslaitoksissa ja geofysiikan observatorioissa niin kotimaassa kuin ulkomailla. Sovelletun geofysiikan asiantuntijoita työskentelee tutkimuksen ja tuotekehittelytyön parissa mm. Geologian tutkimuskeskuksessa, Sodankylän ja Nurmijärven geofysiikan observatorioissa, Posivassa, Ilmatieteen laitoksessa, Puolustusvoimissa,

ympäristökeskuksissa sekä useissa geologisten luonnonvarojen (pohjavesi, rakennuskivet, malmit, mineraalit, öljy) etsintään ja hyödyntämiseen, geotekniikkaan ja kalliorakentamiseen sekä kulkuväylien rakentamiseen keskittyvissä yritysissä.

## Pääaineet, tutkintojen yleisrakenteet ja suuntautumisvaihtoehdot

Geotieteiden tutkinto-ohjelmassa on mahdollista suorittaa 180 op:n laajuinen alempi korkeakoulututkinto eli luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (LuK) pääaineen ollessa geotieteet. Tämän jälkeen opiskelijalla on mahdollisuus jatkaa ylempään korkeakoulututkintoon eli filosofian maisterin tutkintoon (FM), joka voidaan suorittaa kolmessa eri pääaineessa: geologiassa ja mineralogiassa, maaperägeologiassa tai geofysiikassa. Se sisältää LuK-tutkinnon opintojen lisäksi yhteensä 120 opintopistettä opinto-ohjelman mukaisia aineopintoja ja syventäviä opintoja. Valitun pääaineen syventäviä opintoja on suoritettava vähintään 60 op:n verran. Niihin sisältyy 30 opintopisteen laajuinen pro gradu -tutkielma. Jatkotutkintoina geotieteissä voidaan suorittaa filosofian lisensiaatin ja filosofian tohtorin tutkinnot.

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

- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen taloudelliseen geologiaan
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena maaperägeologia
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geofysiikka, erikoistuminen sovellettuun geofysiikkaan

Valinta pääaineiden välillä suositellaan tehtäväksi toisen tai viimeistään kolmannen opiskeluvuoden aikana. Valinta ei ole sitova, vaan suuntautumisvaihtoehtoa voi siltaopintojen kautta vaihtaa tutkinto-ohjelman sisällä vielä opintojen myöhemmissäkin vaiheissa. Poikkeuksena geologiasta ja mineralogiasta sekä maaperägeologiasta, geofysiikan maisterivaiheeseen tullaan, kun on ensin suoritettu filosofian kandidaatin tutkinto fysiikassa. Oulun yliopistossa tutkinto tehdään fysiikan koulutusohjelmassa (LuTK), jossa kandidaattivaiheen geofysiikan opetus on osa fysiikan opetusta. Edellytyksenä siirtymiselle kandidaattivaiheen jälkeen geofysiikan maisteritutkinnon opintoihin Kaivannaisalan tiedekuntaan on 25 opintopisteen geofysiikan sivuainekokonaisuuden suorittaminen.

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

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

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

**Sovelletun geofysiikan suuntautumisvaihtoehdossa** opetetaan ja tutkitaan geofysikaalisten menetelmien käyttöä erityisesti geologisten luonnonvarojen etsinnässä ja kartoituksessa sekä maankamaran pintaosien ympäristö- ja insinööri-tieteellisissä tutkimuksissa. Keskeinen painoala on laskennallinen geofysiikka, jossa keskitytään geofysikaalisten mittausten tulkintaan oleellisesti liittyvän moniulotteisen numeerisen mallintamisen ja inversion opetukseen ja tutkimukseen. Kaivoksen elinkaariajattelussa geofysiikalla on hyvin merkittävä rooli ennen kaivoksen avaamista malminetsinnässä ja malmipotentialin kartoituksessa, kaivostoiminnan aikana mahdollisen lisämalmien etsinnässä ja kaivoksen sulkemisen jälkeen kaivosalueen seurannassa ja mahdollisten saastuneiden alueiden geofysikaalisessa kartoituksessa.

Koska kandidaattivaiheen geofysiikan opetus annetaan fysiikan tutkinto-ohjelmassa, geofysiikan opetus ja tutkintovaatimukset kandidaattivaiheessa on kuvattu opinto-oppaan fysiikan koulutusohjelman osuudessa, kun taas geofysiikan maisteritason opetus on kuvattu alla yhdessä geologian ja mineralogian, geokemian ja maaperägeologian opintojen kanssa.

### **Yleistä opinnoista**

Geotieteiden opinnot koostuvat luennoista, ohjatuista ja omatoimisista harjoitustöistä sekä maastokursseista. Oppiaineiden opettajat avustavat oppiainekohtaisissa erityiskysymyksissä ja omaopettajat antavat neuvoja henkilökohtaisen opintosuunnitelman tekemisessä. Geokemiaan ja geologiaan ja mineralologiaan liittyvissä kysymyksissä opintoneuvojana toimii Eero Hanski, maaperägeologian kysymyksissä Tiina Eskola ja geofysiikan kysymyksissä Kari Moisio.

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

Geotieteiden opiskelijat suorittavat yhteisen luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon geotieteissä. Poikkeuksena ovat myöhemmin geofyysikoksi valmistuvat, jotka suorittavat luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon fysiikasta ja siirtyvät vasta maisterivaiheessa geotieteiden opiskelijoiksi pääaineenaan geofysiikka. Geotieteiden opiskelijat voivat jo valmistautua maisterivaiheen erikoistumislinjan valintaan ottamalla geologian ja mineralogian tai maaperägeologian sivuaineeksi kandidaatin tutkintoonsa. Hyvän perustan tulevien työtehtävien hallintaan muodostavat geotieteiden opintojen ohessa hankitut valmiudet muissa sivuaineissa, eritoten kemiassa, tietojenkäsittelytieteissä, geofysiikassa, fysiikassa, matematiikassa ja teknillisissä oppiaineissa mukana kaivos- ja rikastustekniikka. Alla kuvattu kandidaatin tutkinto koskee siten geologian opiskelijoita ja vastaava kuvaus geofysiikkaan liittyen löytyy fysiikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen kuvauksista.

### **Luonnontieteiden kandidaatin (LuK) TUTKINTO GEOTIETEISSÄ, 180 op**

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

- Yleisopinnot, 8 op
- Geotieteiden perusopinnot, 36 op
- Geotieteiden pakolliset tason kurssit, 43 op
- Kandidaatin tutkielma ja kypsyysnäyte, 9 op
- Geotieteiden valinnaiset aineopinnot
- Pakolliset sivuaineopinnot
- Valinnaiset sivuaineopinnot

### **Filosofian maisterin (FM) tutkinto**

**(LuK + 120 op)**

Ylempi korkeakoulututkinto eli filosofian maisterin tutkinto suoritetaan täydentämällä LuK-tutkintoa vähintään 120 op: n laajuisilla opinnoilla, joihin sisältyy 30 opintopisteen laajuinen pro gradu -tutkielma sekä vähintään 25 opintopistettä pääaineen syventäviä opintoja. Sivuaineiden aineopinnot tulee valita siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin maisterivaiheessa valitun pääaineen ja suuntautumisvaihtoehdon opintoja. Tarjolla olevista kursseista opiskelija voi vapaasti valita tutkintoonsa parhaiten soveltuvat osasuoritukset.

Maisterin tutkinnon pääaineena on geologia ja mineralogia, maaperägeologia tai geofysiikka, ja tutkinto voidaan suorittaa kolmen eri suuntautumisvaihtoehdon mukaisesti, jotka ovat:

- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen taloudelliseen geologiaan
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena maaperägeologiassa
- Filosofian maisterin tutkinto pääaineena geofysiikka, erikoistuminen sovellettuun geofysiikkaan

Erikoistumisesta riippumatta valitun pääaineen syventävien opintojen laajuuden tulee olla kokonaisuudessaan vähintään 60 opintopistettä sisältäen 30 opintopisteen pro gradu -tutkielman. Kypsyysnäyte on suoritettava erikseen myös FM-tutkinnossa ja koostuu erilliselle lomakkeelle kirjoitetusta pro gradu -tutkielman tiivistelmästä.

Geologian ja mineralogian ollessa pääaineena FM-tutkinto edellyttää, että geologian ja mineralogian valinnaisista aineopinnoista on suoritettu vähintään 25 opintopisteen sivuainekokonaisuus joko kandidaattivaiheessa tai siltaopintoina maisterivaiheessa. Syventävät opinnot geologiassa ja mineralogiassa johtavat erikoistumiseen taloudellisessa geologiassa. Pro gradu -tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin geologian ja mineralogian aihealueeseen. Lisäksi edellytetään, että rikastus- ja kaivostekniikan opintoja on suoritettu vähintään 10 op.

Maaperägeologian ollessa pääaineena FM-tutkinto edellyttää, että valinnaisista maaperägeologian aineopinnoista on suoritettu vähintään 25 opintopisteen sivuainekokonaisuus joko kandidaattivaiheessa tai siltaopintoina maisterivaiheessa. Pro gradu -tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin maaperägeologian aihealueeseen.

Geofysiikan ollessa pääaineena FM-tutkinto edellyttää luonnontieteiden kandidaatin tutkintoa fysiikassa sekä geofysiikan perus- ja aineopinnoista suoritettua vähintään 25 opintopisteen sivuainekokonaisuutta (ks. fysiikan tutkinto-ohjelman kuvaus) joko kandidaattivaiheessa tai siltaopintoina maisterivaiheessa. Pro gradu -tutkielman sisällön tulee liittyä johonkin geofysiikan aihealueeseen.

## **PRO GRADU -TUTKIELMA 30 op**

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

## **Muut opinnot**

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op

(Suositellaan kaikille pro gradu -tutkielman tekovaiheessa)

## **JATKO-OPINNOT**

Saatuuan filosofian maisterin tutkinnon valmiiksi opiskelijalla on mahdollisuus aloittaa opinnot filosofian lisensiaatin tai tohtorin tutkintoa varten. Edellytyksenä jatko-opinnoille on, että maisterin tutkinto on suoritettu hyvin arvosanoin (vähintään 60 % maksimista eli vähintään arvosanalla 3/5 sekä opinnoista että opinnäytetyöstä). Lisäksi edellytetään, että lisensiaatin tutkintoon liittyvä jatko-opintosuunnitelma on hyväksytty Kaivannaisalan tiedekunnan koulutustoimikunnassa tai tohtorin tutkinnon jatko-opintosuunnitelma on hyväksytty Oulun yliopiston tohtorikoulussa (University of Oulu Graduate School, UniOGS).

Lisensiaatin tutkintoon vaaditaan lisensiaatin tutkielma (90 op) sekä vähintään 35 opintopistettä syventävän tason ja ainetason opintoja, joissa on mukana lisensiaatinkuulustelu (9 op). Tohtorin tutkinnon vaatimukset ovat samat paitsi, että lisensiaatin tutkielman paikalla on väitöskirja. Opiskelija voi suorittaa tohtorin tutkinnon ilman edeltävää lisensiaatin tutkintoa, mikä on nykyään vallitseva käytäntö. Jatko-opiskeluun liittyvää lisäinformaatiota löytyy Oulun yliopiston tutkijakoulun (UniOGS) kotisivuilta (<http://www oulu.fi/tutkijakoulu/>).

## **Geotieteet sivuaineena**

Muiden tutkinto-ohjelmien opiskelijoiden on mahdollista suorittaa geotieteissä 15, 25 tai 60 opintopisteen laajuinen sivuainekokonaisuus, joka koostuu pääasiassa geotieteiden perusopinnoista. Sivuinamerkinän voi saada myös geologiasta ja mineralogiasta, maaperägeologiasta sekä geokemiasta suorittamalla oppiaineesta vähintään 15 opintopisteen laajuuden kokonaisuuden. Vastaavat sivuainekokonaisuudet, jotka sisältävät geofysiikan perus- ja aineopintoja, voidaan suorittaa fysiikan tutkinto-ohjelmassa.

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

### **Kuulustelut ja arvosanat**

Jokaisen kurssin jälkeen järjestetään kurssin loppukuulustelu kahden viikon sisällä kurssin luento-osuuden loputtua. Tämän jälkeen kurssia on mahdollista tenttiä vielä kaksi kertaa (yhteensä kolme mahdollisuutta). Tenttiin ilmoittautuminen lasketaan tenttikerraksi. Yleensä uusintatentit järjestetään yleisten yliopistotenttien yhteydessä. Kuulusteluihin on ilmoitauduttava WebOodissa, ja ilmoittautumisaika päättyy kuulustelupäivää edeltävänä maanantaina klo 12. Tiedekunnan kesätentit järjestetään keväällä erikseen ilmoitettavina aikoina, ja niihin ilmoittautuminen tapahtuu toukokuussa.

Opintosuoritusten arviointi tapahtuu viisiportaisella asteikolla seuraavasti: 0 = hylätty, 1 = välttävä, 2 = tyydyttävä, 3 = hyvä, 4 = kiitettävä ja 5 = erinomainen.

Eräiden kurssien arvostelussa on käytössä sanallinen arvostelu hylätty tai hyväksytty. Useista opintojaksoista koostuvien opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy opintojaksojen painotetuista keskiarvoista. Syventäviin opintoihin liittyvä pro gradu -tutkielma arvostellaan samoin asteikolla 1–5. Pääaineen opintojen loppuarvosanaa laskettaessa pro gradu -tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon.

## **Tutkintorakenteet**

### **Economic Geology, Master´s Programme**

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2016-17

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2016

### **International Master´s Programme in Economic Geology, major subject Geology and Mineralogy (vähintään 120 op)**

Completion of the Master's degree requires that the student has completed at least 70 credits of advanced studies in his/her major subject, including a 30-credit Master's thesis and related maturity test and a minimum of 40 credits of advanced-level courses in the major subjects. Below is a list of courses in Geology and Mineralogy for your selection.

#### **Syventävät pääaineen opinnot vähintään 70 op.**

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

772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op

772687S: Gold deposits, 5 op

772667S: Seminar in ore geology, 5 op

774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op

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

- 772615S: Literature study, 5 op
- 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op
- 772690S: Studies in other universities and colleges, 0 op
- 772695S: Magmatic ore deposits, 5 op
- 772692S: Hydrothermal ore deposits, 5 op
- 772693S: Sedimentary ore deposits, 5 op
- 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op
- 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op
- 772608S: Mining geology, 3 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 772640S: Excursion, 5 op
- 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op
- 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op
- 772684S: GIS applications, 5 op

*pakollinen*

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

**Muut valinnaiset opinnot**

**Geotieteet, FM**

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2016-17

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2016

**Filosofian maisteri, pääaineena geologia ja mineralogia, erikoistuminen taloudelliseen geologiaan (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 30 op:n pro gradu -tutkielman sekä kypsyysnäytteen. Valitse tähän geologian ja mineralogian syventäviä opintojaksoja väh. 30 op opinto-oppaasta. Lisäksi edellytetään, että rikastus- ja kaivostekniikan opintoja on suoritettu vähintään 10 op (suositellaan esimerkiksi 493300A Rikastustekniikan perusta ja 492300A Kalliomekaniikka). Hae muut opinnot siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin erikoistumisalaasi.

Lisäksi edellytetään, että geologian ja mineralogian aineopinnoista on suoritettu vähintään 25 op:n kokonaisuus.

**Syventävät pääaineen opinnot vähintään 60 op.**

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

*vapaavalintaiset*

- 772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op
- 772687S: Gold deposits, 5 op
- 772667S: Seminar in ore geology, 5 op
- 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op
- 772658S: Special issues in geology and mineralogy, 1 - 9 op
- 772615S: Literature study, 5 op
- 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op
- 772690S: Studies in other universities and colleges, 0 op
- 772695S: Magmatic ore deposits, 5 op
- 772692S: Hydrothermal ore deposits, 5 op
- 772693S: Sedimentary ore deposits, 5 op
- 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op
- 772628S: Layered intrusions and their ore deposits, 5 op
- 772608S: Mining geology, 3 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 772640S: Excursion, 5 op

- 772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op  
 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op  
 772684S: GIS applications, 5 op

*pakollinen*

- 772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op  
 770690S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 772685S: Työharjoittelu II, 4 op

**Valinnaiset geotieteiden opinnot**

**Filosofian maisteri, pääaine maaperägeologia (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 30 op:n Pro gradu-tutkielman sekä kypsyysnäytteen. Valitse tähän maaperägeologian opintojaksvoja väh. 30 op opinto-oppaasta.

**Pääaineen syventävät opinnot**

A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op

*vapaavalintaisuus*

- 773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op  
 773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op  
 773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op  
 773613S: Kirjallisuusaine, 5 op  
 773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op  
 773608S: Maaperägeologian erityiskysymyksiä, 5 op  
 773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op  
 773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op  
 773679S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettut kurssit, 0 op  
 773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op  
 773650S: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op  
 773654S: Biostratigrafia: piilevät, 5 op  
 773627S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 5 op  
 773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op  
 773655S: Sedimentologia, 5 op

*pakollinen*

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

**Valinnaiset geotieteen opinnot**

**Muut valinnaiset opinnot**

**Filosofian maisteri, pääaineena geofysiikka, erik. sovellettu geofysiikka (vähintään 120 op)**

FM-tutkinto edellyttää, että pääaineen syventäviä opintoja on suoritettu vähintään 60 op sisältäen 30 op:n pro gradu-tutkielman ja siihen liittyvän kypsyysnäytteen sekä geofysiikan syventäviä opintoja vähintään 30 op. Valitse muita opintoja siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin erikoistumistasi. Lisäksi edellytetään, että geofysiikan perus- ja aineopinnoista on suoritettu vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus seuraavista ainetason opintojaksoista kandidaattivaiheen aikana tai siltaopintoina maisterivaiheessa: Pakollisia: 762104P Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 762306A Hydrologia geotieteissä, 762305A Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 762107P Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan; Valinnaisia: 762108P GIS ja paikkatiedon perusteet 1, 762322A Geomagnetismi, 762321A Seismologia ja maan rakenne.

**Pääaineen pakolliset syventävät opinnot**

- 772684S: GIS applications, 5 op  
 762679S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 762608S: Lentogeofysiikka, 5 op  
 762618S: Mining geophysics, 5 op  
 762681S: Opinnäyte (pro gradu -tutkielma ja esitelmä), 30 op  
 762612S: Painovoima- ja magneettiset menetelmät, 5 op



762610S: Petrofysiikka, 5 op  
 762636S: Seismiset luotaukset, 6 op

### **Pääaineen valinnaiset syventävät opinnot**

H325508: Geofysiikan valinnaiset syventävät kurssit, 0 - 60 op

#### *Vapaavalintaisuus*

762645S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op  
 762661S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa kotimaassa suoritettut kurssit, 0 op  
 762663S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa ulkomailla suoritettut kurssit, 0 op  
 762684S: Opintoretki, 2 op  
 772675S: Geophysics in economic geology, 5 op  
 762620S: Geofysiikan ATK, 3 op  
 762662S: Geofysiikan erikoisluennot, 0 op  
 762624S: Maa- ja kallioperän sähköiset tutkimukset, 5 op  
 762616S: Maatutkaluotaus, 5 op  
 762630S: Sähkömagneettisten kenttien mallintaminen, 5 op  
 762611S: Sähkömagneettisten mittausten teoria, 5 op  
 762646S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op

### **Vapaasti valittavat opinnot**

## **Geotieteet, kandidaatin tutkinto**

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2016-17

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2016

### **Luonnontieteen kandidaatin tutkinto geotieteissä (180 op.)**

Luk-tutkinto geotieteissä koostuu pakollisista geotieteiden opinnoista (96 op), joihin sisältyy perusopinnoita (36 op), kaikille yhteisiä ainetason opintojaksoja (43 op), kandidaatin tutkielma (9 op) ja siihen liittyvä kypsyysnäyte. Opiskelijan on jo Luk-vaiheessa syytä valita mahdollisimman paljon tulevan pääaineensa aineopinnoita.

#### **Yleisopinnot**

902002Y: Englannin kieli 1, 2 op  
 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op  
 770001Y: Orientoivat opinnot, 1 op  
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op  
 901054Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (OMS), 1 op  
 901055Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (OMS), 1 op

#### **Perusopinnot**

762108P: GIS ja paikkatiedon perusteet 1, 5 op  
 771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op  
 771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op  
 771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op  
 771116P: Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin, 5 op  
 762104P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op  
 771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op

#### **Aineopinnot**

773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op  
 774301A: Geokemian peruskurssi, 6 op

- 772337A: Geologian ja mineralogian seminaari I, 5 op  
 773344A: Glasiaaligeologian perusteet, 5 op  
 771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op  
 770390A: Kypsyysnäyte, 0 op  
 762305A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 op  
 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op  
 772339A: Optinen mineralogia, 6 op  
 772386A: Ore Geology and Society, 5 op  
 773346A: Ympäristögeologia, 5 op

### Sivuaineopinnot

- 780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op

### Vaihtoehtoiset moduulit/sivuaineet (25 - 41 op)

Valitse joko Geologian ja mineralogian moduulista tai Maaperägeologian moduulista vähintään 25 op sen mukaan, minkä aiot valita pääaineeksi maisterivaiheessa. Tutkinnossa voi olla muita sivuainekokonaisuuksia, esimerkiksi kemiassa, fysiikassa, maantiedossa, matematiikassa tai luonnontieteen aloista koostettu Luonnontieteen opintoja (A300015).

Jos olet valinnut geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuuden, niin valinnaisiin aineopintoihin on hyvä sisällyttää maaperägeologian, geokemian ja kaivos- ja rikastustekniikan aineopintoja.

Jos olet valinnut maaperägeologian sivuainekokonaisuuden, niin valinnaisiin aineopintoihin on hyvä sisällyttää geologian ja mineralogian, geokemian ja kaivos- ja rikastustekniikan aineopintoja.

### Geologian ja mineralogian moduuli/sivuainekokonaisuus

- A325604: Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus, 25 op

#### *Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus*

- 772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op  
 772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op  
 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op  
 772310A: Yleinen mineralogia, 5 op  
 772316A: Rakennegeologia, 5 op  
 772341A: Magmakivien petrologia, 7 op  
 772345A: Metamorfisten kivien petrologia, 6 op  
 771304A: Harjoitustyö/Työharjoittelu, 4 - 5 op

### Maaperägeologian moduuli/sivuainekokonaisuus

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

- A326104: Maaperägeologian sivuainekokonaisuus, 25 op

#### *Maaperägeologian sivuainekokonaisuus*

- 773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op  
 773306A: Suomen maaperägeologia, 5 op  
 762306A: Hydrologia geotieteissä, 6 op  
 773322A: Maaperägeologinen malminetsintä, 5 op  
 773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op  
 773347A: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet I, 5 op  
 773348A: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet II, 5 op

### Geokemian valinnaiset aineopinnot

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

### Geofysiikan valinnaiset perus- ja aineopinnot

- 802360A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 4 op  
 762103P: Johdatus geofysiikkaan, 2 op

762107P: Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan, 5 op  
 762104P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op  
 762321A: Seismologia ja maan rakenne, 5 op

## Muut vapaavalintaiset opinnot

Muihin opintoihin voi sisällyttää tutkintoa tukevia muita opintokohteita, jotka eivät sisälly pää- tai sivuaineopintoihin eivätkä ne muodosta vähintään 15 op. kokonaisuutta.

Jos olet valinnut geologian ja minerologian sivuainekokonaisuuden, niin valinnaisiin aineopintoihin on hyvä sisällyttää maaperägeologian, geokemian ja kaivos- ja rikastustekniikan aineopintoja.

Valitse esimerkiksi seuraavista kursseista:

- 780123P Kemian perustyöt
- 031010P Matematiikan peruskurssi I
- 771304A Harjoitustyö/työharjoittelu
- 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I
- 477010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II
- 488103A Environmental Impact Assessment
- 762107P Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan
- 774304A Geokemian analytiikka

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*vapaavalintaiset*

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

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course students should have an understanding of the occurrence and petrogenesis of the most important ore deposits in Fennoscandia, and their main analogues in a global context. Students will thus have gained an improved capability to contribute to mineral exploration in Finland.

**Sisältö:**

Factors that control temporal and spatial distribution of ores, with particular focus on Finnish and Fennoscandian ore deposits, including the Finnish VMS (Pyhäsalmi, Outokumpu), chromite (Kemi), PGE (Portimo, Penikat, Konttijärvi), vanadium (Mustavaara, Koitelainen), Fe (Kolari district, Otanmäki), gold (Suurikuusikko, Pahtavaara, Pampalo), and Ni deposits (Kevitsa, Talvivaara, Vammala-Kotalahti belt), the Swedish Kiruna and Skelefteå districts, the Pechenga deposit of Russia, and the Norwegian Fe-Ti deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore Geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345A), Introduction to Ore Mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of the International Master course recommended.

**Oppimateriaali:**

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

Maier, W., O'Brien, H., Lahtinen, R. (Eds.) (2015) Ore Deposits of Finland. Elsevier.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772687S: Gold deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students know the distribution of the major gold deposits in Finland and elsewhere, they comprehend the main models of ore formation, and can formulate criteria relevant in exploration for the various types of gold deposits.

**Sisältö:**

Distribution and petrogenesis of gold deposits globally.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscopy practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Oppimateriaali:**

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p. Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The course will enhance students' ability to construct and deliver a scientific presentation and deepen their knowledge on different ore types. Students will be able to summarize the geology and petrogenesis of selected ore deposits and present these data to a specialist audience.

**Sisältö:**

Students write a paper on a subject in the field of ore geology. The paper is presented in a seminar meeting with someone acting as an opponent. Each student acts as an opponent to a paper in their turn.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Paper, oral presentation and acting as an opponent.

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

**774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, water chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mining drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) (2003) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 430 s., Plumlee, G.S., Logsdon, M.J. (Eds.) (1999) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, Vol. 6A., Blowes et al. (2014) The Geochemistry of Acid Mine Drainage, Treatise in Geochemistry, Vol. 9. "The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä](#)."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-9 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective of the course is to provide the students with knowledge on the current developments in a special topic in geology and mineralogy.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Teaching can include lectures and lab exercises (incl. hand-specimen examination, microscopy practicals and modeling). Amount hours will be informed separately.

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772615S: Literature study, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students acquire deep knowledge on a particular geology and mineralogy topic.

**Sisältö:**

Independent literature search and writing of an essay on a given theme.

**Järjestämistapa:**

Independent work and personal tuition.

**Kohderyhmä:**

Master's students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report

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

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

**773615S: Studia Generalia -esitelmät, 2 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot



**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa tietoa oman alansa ajankohtaisista työtehtävistä ja erikoisaloista sekä osaa poimia esitelmistä olennaiset asiat.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian ainetason ja syventävän tason opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Referaatit

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihtelee alkuperäisen suorituksen perusteella.

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettavat opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava opettaja.

**772695S: Magmatic ore deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course students should have knowledge of the occurrence of the most important magmatic ore deposits, including PGE- Ni-Cu, Cr, V-Ti, apatite, and diamond deposits. Students are familiar with the geology, and can comprehend the petrogenesis, of the main Finnish and global magmatic mineral deposits, including the deposits at Kemi (Cr), Portimo and Penikat (PGE), and Kevitsa (Ni-Cu-PGE), Mustavaara (Fe-Ti-V) and Otanmäki (Fe-Ti-V) as well as global deposits including the Bushveld (PGE, Cr, V), Pechenga (Ni), Monchegorsk (PGE), Noril'sk (Ni-Cu-PGE), Sudbury (Ni-Cu-PGE), Kambalda (Ni), Jinchuan (Ni-Cu-PGE) and Panzhihua (Fe-Ti-V). Students will thus have gained an improved capability to contribute to exploration for magmatic ore deposits in Finland.

**Sisältö:**

Global distribution, geology and petrogenesis of magmatic ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination, microscopy sessions, exploration modeling.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A)

**Oppimateriaali:**

Li C and Ripley EM (2011) Magmatic Ni-Cu and PGE deposits: geology, geochemistry, and genesis. Reviews in Economic Geology, vol. 17, Society of Economic Geologists; Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 772692S: Hydrothermal ore deposits, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year

**Osaamistavoitteet:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year Students have a knowledge of the distribution of the main hydrothermal ore deposits in Finland, including the Finnish VMS belt, the Kolari Fe-Au skarn deposits, Talvivaara Ni deposit, and Suurikuusikko Au deposit, as well as the most important hydrothermal ore deposits globally, e.g. the porphyry Cu-Mo deposits of the Cordillera, orogenic gold deposits of the Yilgarn craton, Carlin-type gold deposits, MVT deposits.

**Sisältö:**

Global distribution and petro-genesis of hydrothermal ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, hand-specimen examination and microscopy exercises 6 h

**Kohderyhmä:**

Master's students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in the International Master programme

**Oppimateriaali:**

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

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5–1/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

no

**772693S: Sedimentary ore deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students comprehend the main techniques used in exploration geophysics and have become familiar with a number of case studies. They should be able to interpret basic geophysical data and their importance in target evaluation.

**Sisältö:**

Geophysical methods in exploration and their use in exploration targeting.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, data interpretation practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree, modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year

**Osaamistavoitteet:**

By the end of this course students should have an understanding of the origin of igneous layering, the processes that control the generation and emplacement of the magmas, and the formation of the ore deposits associated with layered intrusions. Students will be able to compare layered igneous bodies to the world's main layered intrusions (notably Bushveld Complex, Great Dyke, Stillwater Complex, Skaergaard Monchegorsk, and Panzhihua) in terms of stratigraphy, petrogenesis and mineralization potential. In particular, students will be able to assess the economic potential of Finnish layered intrusions.

**Sisältö:**

Layered intrusions in space and time, mineralogy, petrology, stratigraphy and ore-forming processes in layered intrusions. Examination of rock textures and mineralogy under the microscope and exploration modeling.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, 12 h exercises

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Igneous petrology, Ore geology. Other courses in International Master programme

**Oppimateriaali:**

Cawthorn, R.G. (1996) Layered Intrusions. Elsevier, 531 p.,  
Charlier, B., Namur, O., Latypov, R., Tegner, C. (2015) Layered Intrusions. Springer, 748 p

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5–1/fail

**Vastuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

no

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Lamberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) Describe the principles of different areas of Geometallurgy (ore geology, process mineralogy, minerals processing, modeling and simulation) and how they are linked in a geometallurgical concept. 2) Use different research and analytical methods of importance for Geometallurgy and interpret the results. 3) Evaluate, analyze and interpret the geometallurgical data in a quantitative way. 4) Design a geometallurgical sampling, analysis and research campaign. 5) Design a geometallurgical program.

**Sisältö:**

The course will introduce main parts of the Geometallurgy: 1) ore geology, 2) process mineralogy and 3) minerals processing. The focus is in process mineralogy, mineral processing and in assimilating the geometallurgical concept. Exercises, assignments and seminars concentrate on practical aspects of Geometallurgy needed in mining industry.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments 33 h.

**Kohderyhmä:**

geology majors, minor subject students. Prerequisites and co-requisites: Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

ü Petruk, W. (2000) Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

ü Wills, B. & Napier-Munn, T. (2006) Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

ü Becker et al. (2016) Process Mineralogy, JKMRRC Monograph Series in Mining and Mineral Processing: No. 6, ISBN: 978-1-74272-171-2

**Oppimateriaali:**

Petruk, W. (2000) Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Will, B. & Napier-Munn, T. (2006) Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory classes, Geometallurgical investigations (for the seminar) and the seminars are compulsory. Seminars, the investigation and the opposition are each awarded points based on the attained level.

Assignments and reports must be delivered in time or there will be an automatic deduction of points. The total points production determines the grand grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

. For grade 1, the student must be able to describe different parts and procedures of Geometallurgy and to conduct a routine geometallurgical analysis.

. For grade 2, the student must be able to collect geometallurgical data and perform an analysis with interpretation.

. For grade 3 the student must be able to evaluate and interpret geometallurgical data provided by different analytical and research techniques and to report the results.

. For grade 4, the student must be able to design geometallurgical campaign, interpret the result and establish a geometallurgical program.

. For grade 5, the student must be able to apply the acquired skills to a new geometallurgical case, interpret, report and present the results and to defend the conclusions.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jussi Liipo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective is to widen the student's field experience. Through exposure to novel geologic environments, students will have learnt to appreciate the diversity of geologic processes and environments on Earth.

**Sisältö:**

Introduction to Finnish or foreign geological field targets. Excursions typically last 1-2 weeks and consist of visits to field outcrops, as well as discussion of exposed structures and rocks. Past excursions went to Finland, Spain, South Africa, Norway and Iceland.

**Järjestämistapa:**

Face to face in field or mine.

**Toteutustavat:**

Pre-excursion seminar, field techniques, excursion.

**Kohderyhmä:**

Master students and PhD students in geology.

**Oppimateriaali:**

Reading will be informed separately depending on excursion destination.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pre-excursion seminar, field protocol.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### 774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op



**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

### **772684S: GIS applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course, students can use GIS-software, he can identify, apply and modify different types of spatial data and analyze them with spatial analysis tools. He can also create understandable and clear visual presentations from the spatial data.

**Sisältö:**

This course focuses more on the capabilities of the GIS-software and the possibilities they offer in presenting and analyzing spatial data in practical exercises.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and exercises.

**Toteutustavat:**

Lectures and practicals totalling 30 h, plus independent study. Course is passed by returning exercise reports

**Kohderyhmä:**

Students of Oulu Mining School and Faculties of science and technology etc

**Esitietovaatimukset:**

Course GIS and spatial data 1 or equivalent, basics of GIS

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Exercise materials

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on the evaluation of the written reports of exercises

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fail

**Vastuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

*pakollinen***772666S: Pro gradu -tutkielma, 30 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Lopputyö**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

35 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin taloudellisen geologian tai yleisemmin geologian ja mineralogian alaan. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Toteutustavat:**

Omakehoitaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmavastaava oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee tarkastajien esityksen pohjalta koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei erityistä oppimateriaalia; (pro gradu -tutkielman aineisto).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pro gradu -tutkielman ohjaaja.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**772632S: Regional ore geology of Fennoscandia, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After the course students should have an understanding of the occurrence and petrogenesis of the most important ore deposits in Fennoscandia, and their main analogues in a global context. Students will thus have gained an improved capability to contribute to mineral exploration in Finland.

**Sisältö:**

Factors that control temporal and spatial distribution of ores, with particular focus on Finnish and Fennoscandian ore deposits, including the Finnish VMS (Pyhäsalmi, Outokumpu), chromite (Kemi), PGE (Portimo, Penikat, Konttijärvi), vanadium (Mustavaara, Koitelainen), Fe (Kolari district, Otanmäki), gold (Suurikuusikko, Pahtavaara, Pampalo), and Ni deposits (Kevitsa, Talvivaara, Vammala-Kotalahti belt), the Swedish Kiruna and Skelefteå districts, the Pechenga deposit of Russia, and the Norwegian Fe-Ti deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore Geology (772385A), Igneous Petrology (772341A), Metamorphic Petrology (772345A), Introduction to Ore Mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other modules of the International Master course recommended.

**Oppimateriaali:**

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

Maier, W., O'Brien, H., Lahtinen, R. (Eds.) (2015) Ore Deposits of Finland. Elsevier.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

### 772687S: Gold deposits, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students know the distribution of the major gold deposits in Finland and elsewhere, they comprehend the main models of ore formation, and can formulate criteria relevant in exploration for the various types of gold deposits.

**Sisältö:**

Distribution and petrogenesis of gold deposits globally.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, microscopy practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Oppimateriaali:**

Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136 p. Eilu P (Ed.) (2012) Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. Geological Survey of Finland, Special Paper 53. 401 p.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The course will enhance students' ability to construct and deliver a scientific presentation and deepen their knowledge on different ore types. Students will be able to summarize the geology and petrogenesis of selected ore deposits and present these data to a specialist audience.

**Sisältö:**

Students write a paper on a subject in the field of ore geology. The paper is presented in a seminar meeting with someone acting as an opponent. Each student acts as an opponent to a paper in their turn.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Masters and PhD students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Paper, oral presentation and acting as an opponent.

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

### 774636S: Geochemistry of Mining Environment, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students can describe and assess environmental problems associated with metal mining. They are familiar with the chemical and mineralogical phenomena related to acid mine drainage and know how to test the acid-producing or -neutralizing capacity of rock types.

**Sisältö:**

Oxidation of sulphidic ores, formation of secondary minerals, water chemistry in mining environment, acid neutralization capacity of rocks waste and its determination, factors involved in acid mining drainage (AMD) and its mitigation.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

28 h lectures.

**Kohderyhmä:**

Master's students in geology and mineralogy and other students interested in environmental issues.

**Esitietovaatimukset:**

Basic course in geochemistry (774301A). Also recommended Introduction to Environmental Geochemistry (774329A).

**Oppimateriaali:**

Jambor, J. L., Blowes, D. W., Ritchie, A. I. M. (Eds.) (2003) Environmental Aspects of Mine Wastes, Mineralogical Association of Canada, Short Course Series, Vol. 31, 430 s., Plumlee, G.S., Logsdon, M.J. (Eds.) (1999) The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Reviews in Economic Geology, Vol. 6A., Blowes et al. (2014) The Geochemistry of Acid Mine Drainage, Treatise in Geochemistry, Vol. 9. "The availability of the literature can be checked from [tästä linkistä .](#)"

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam/essay.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-9 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective of the course is to provide the students with knowledge on the current developments in a special topic in geology and mineralogy.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Teaching can include lectures and lab exercises (incl. hand-specimen examination, microscopy practicals and modeling). Amount hours will be informed separately.

**Kohderyhmä:**

Master's and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Students acquire deep knowledge on a particular geology and mineralogy topic.

**Sisältö:**

Independent literature search and writing of an essay on a given theme.

**Järjestämistapa:**

Independent work and personal tuition.

**Kohderyhmä:**

Master's students.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree



**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa tietoa oman alansa ajankohtaisista työtehtävistä ja erikoisaloista sekä osaa poimia esitelmistä olennaiset asiat.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian ainetason ja syventävän tason opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Referaatit

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintosuoritukseksi geotieteissä.

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihtelee alkuperäisen suorituksen perusteella.

**Toteutustavat:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettavat opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava opettaja.

**772695S: Magmatic ore deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course students should have knowledge of the occurrence of the most important magmatic ore deposits, including PGE- Ni-Cu, Cr, V-Ti, apatite, and diamond deposits. Students are familiar with the geology, and can comprehend the petrogenesis, of the main Finnish and global magmatic mineral deposits, including the deposits at Kemi (Cr), Portimo and Penikat (PGE), and Kevitsa (Ni-Cu-PGE), Mustavaara (Fe-Ti-V) and Otanmäki (Fe-Ti-V) as well as global deposits including the Bushveld (PGE, Cr, V), Pechenga (Ni), Monchegorsk (PGE), Noril'sk (Ni-Cu-PGE), Sudbury (Ni-Cu-PGE), Kambalda (Ni), Jinchuan (Ni-Cu-PGE) and Panzhihua (Fe-Ti-V). Students will thus have gained an improved capability to contribute to exploration for magmatic ore deposits in Finland.

**Sisältö:**

Global distribution, geology and petrogenesis of magmatic ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, handspecimen examination, microscopy sessions, exploration modeling.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Igneous Petrology (772341A)

**Oppimateriaali:**

Li C and Ripley EM (2011) Magmatic Ni-Cu and PGE deposits: geology, geochemistry, and genesis. Reviews in Economic Geology, vol. 17, Society of Economic Geologists; Hedenquist JW et al. (2005) Economic Geology 100<sup>th</sup> Anniversary volume, Society of Economic Geologists, 1136.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772692S: Hydrothermal ore deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year

**Osaamistavoitteet:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year Students have a knowledge of the distribution of the main hydrothermal ore deposits in Finland, including the Finnish VMS belt, the Kolari Fe-Au skarn deposits, Talvivaara Ni deposit, and Suurikuusikko Au deposit, as well as the most important hydrothermal ore deposits globally, e.g. the porphyry Cu-Mo deposits of the Cordillera, orogenic gold deposits of the Yilgarn craton, Carlin-type gold deposits, MVT deposits.

**Sisältö:**

Global distribution and petro-genesis of hydrothermal ore deposits.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, hand-specimen examination and microscopy exercises 6 h

**Kohderyhmä:**

Master's students and PhD students in geology

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses in the International Master programme

**Oppimateriaali:**

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

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5–1/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

no

**772693S: Sedimentary ore deposits, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students comprehend the main techniques used in exploration geophysics and have become familiar with a number of case studies. They should be able to interpret basic geophysical data and their importance in target evaluation.

**Sisältö:**

Geophysical methods in exploration and their use in exploration targeting.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, data interpretation practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree, modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Shenghong Yang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> year

**Osaamistavoitteet:**

By the end of this course students should have an understanding of the origin of igneous layering, the processes that control the generation and emplacement of the magmas, and the formation of the ore deposits associated with layered intrusions. Students will be able to compare layered igneous bodies to the world's main layered intrusions (notably Bushveld Complex, Great Dyke, Stillwater Complex, Skaergaard Monchegorsk, and Panzhihua) in terms of stratigraphy, petrogenesis and mineralization potential. In particular, students will be able to assess the economic potential of Finnish layered intrusions.

**Sisältö:**

Layered intrusions in space and time, mineralogy, petrology, stratigraphy and ore-forming processes in layered intrusions. Examination of rock textures and mineralogy under the microscope and exploration modeling.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, 12 h exercises

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Igneous petrology, Ore geology. Other courses in International Master programme

**Oppimateriaali:**

Cawthorn, R.G. (1996) Layered Intrusions. Elsevier, 531 p.,  
Charlier, B., Namur, O., Latypov, R., Tegner, C. (2015) Layered Intrusions. Springer, 748 p

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

**Arviointiasteikko:**

5–1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Sheng-Hong Yang

**Työelämäyhteistyö:**

no

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay772608S Kaivosgeologian kurssi (AVOIN YO) 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

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

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) Describe the principles of different areas of Geometallurgy (ore geology, process mineralogy, minerals processing, modeling and simulation) and how they are linked in a geometallurgical concept. 2) Use different research and analytical methods of importance for Geometallurgy and interpret the results. 3) Evaluate, analyze and interpret the geometallurgical data in a quantitative way. 4) Design a geometallurgical sampling, analysis and research campaign. 5) Design a geometallurgical program.

**Sisältö:**

The course will introduce main parts of the Geometallurgy: 1) ore geology, 2) process mineralogy and 3) minerals processing. The focus is in process mineralogy, mineral processing and in assimilating the geometallurgical concept. Exercises, assignments and seminars concentrate on practical aspects of Geometallurgy needed in mining industry.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and PC classes with assignments 33 h.

**Kohderyhmä:**

geology majors, minor subject students. Prerequisites and co-requisites: Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Esitietovaatimukset:**

Ore geology (772385A), Introduction to Ore mineralogy (772335A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

ü Petruk, W. (2000) Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

ü Wills, B. & Napier-Munn, T. (2006) Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

ü Becker et al. (2016) Process Mineralogy, JKMRRC Monograph Series in Mining and Mineral Processing: No. 6, ISBN: 978-1-74272-171-2

**Oppimateriaali:**

Petruk, W. (2000) Applied Mineralogy in the Mining Industry, Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Will, B. & Napier-Munn, T. (2006) Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory classes, Geometallurgical investigations (for the seminar) and the seminars are compulsory. Seminars, the investigation and the opposition are each awarded points based on the attained level. Assignments and reports must be delivered in time or there will be an automatic deduction of points. The total points production determines the grand grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- . For grade 1, the student must be able to describe different parts and procedures of Geometallurgy and to conduct a routine geometallurgical analysis.
- . For grade 2, the student must be able to collect geometallurgical data and perform an analysis with interpretation.
- . For grade 3 the student must be able to evaluate and interpret geometallurgical data provided by different analytical and research techniques and to report the results.
- . For grade 4, the student must be able to design geometallurgical campaign, interpret the result and establish a geometallurgical program.
- . For grade 5, the student must be able to apply the acquired skills to a new geometallurgical case, interpret, report and present the results and to defend the conclusions.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jussi Liipo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772640S: Excursion, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The objective is to widen the student's field experience. Through exposure to novel geologic environments, students will have learnt to appreciate the diversity of geologic processes and environments on Earth.

**Sisältö:**

Introduction to Finnish or foreign geological field targets. Excursions typically last 1-2 weeks and consist of visits to field outcrops, as well as discussion of exposed structures and rocks. Past excursions went to Finland, Spain, South Africa, Norway and Iceland.

**Järjestämistapa:**

Face to face in field or mine.

**Toteutustavat:**

Pre-excursion seminar, field techniques, excursion.

**Kohderyhmä:**

Master students and PhD students in geology.

**Oppimateriaali:**

Reading will be informed separately depending on excursion destination.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pre-excursion seminar, field protocol.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail



**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

**772613S: Bedrock geology of Finland, 6 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**774637S: Isotope geochemistry for economic geologists, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**772684S: GIS applications, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course, students can use GIS-software, he can identify, apply and modify different types of spatial data and analyze them with spatial analysis tools. He can also create understandable and clear visual presentations from the spatial data.

**Sisältö:**

This course focuses more on the capabilities of the GIS-software and the possibilities they offer in presenting and analyzing spatial data in practical exercises.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and exercises.

**Toteutustavat:**

Lectures and practicals totalling 30 h, plus independent study. Course is passed by returning exercise reports

**Kohderyhmä:**

Students of Oulu Mining School and Faculties of science and technology etc

**Esitietovaatimukset:**

Course GIS and spatial data 1 or equivalent, basics of GIS

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Exercise materials

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on the evaluation of the written reports of exercises

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fail

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

*pakollinen*

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

35 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin taloudellisen geologian tai yleisemmin geologian ja mineralogian alaan. Tutkielman tekemisen jälkeen opiskelija osaa käyttää ja soveltaa aihepiirinsä keskeisiä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista tietoa, osaa tehdä havainnostaan itsenäisesti johtopäätöksiä ja osaa käyttää hyväkseen tieteellistä kirjallisuutta.

**Toteutustavat:**

Omakohtaiseen kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyyn perustuvan tutkielman laatiminen. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana. Tutkielman tarkastajat määrää laitoksen koulutusohjelmavastaava oppiaineen professorin esityksestä ja tutkielman hyväksyy ja arvostelee tarkastajien esityksen pohjalta koulutusohjelmatoimikunta.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä kyllä.

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei erityistä oppimateriaalia; (pro gardu -tutkielman aineisto).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pro gradu -tutkielman ohjaaja.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 772685S: Työharjoittelu II, 4 op

**Voimassaolo:** 01.01.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4–5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2., 3. tai 4. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida oman asiantuntemuksen kehittymistä työharjoittelun aikana.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään

**Toteutustavat:**

1.5–3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä. Yli 1.5 kk:n harjoittelusta saa 4 op,  $\geq$  2 kk:n harjoittelusta saa 5 op.

**Kohderyhmä:**

Pääaineopiskelijat

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työharjoittelu hyväksytetään vastuuhenkilöllä näyttämällä alkuperäinen työtodistus ja palauttamalla harjoitteluraportti.

Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski, Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

## A326103: Maaperägeologian syventävät opinnot, 60 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**773616S: Maaperägeologinen ilmakuvatulkinta, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja tulkita keskeisimmät maaperämuodostumat ja maaperäassosiaatiot ilmakuvilta.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään ilmakuvatulkinnan perusteisiin ja maaperämuodostumien tunnistamiseen ilmakuvilta. Opetellaan maaperäkartan tekoa ilmakuvatulkinnan avulla. Opiskelijat laativat parityönä maaperäkartat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 30 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitentti, harjoitustyöt ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka, Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

Pakollinen maaperägeologian FM-tutkinnossa.

**773641S: Maaperägeologisen malminetsinnän jatkokurssi 1, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Maaperägeologinen malminetsintä (773322A).

**Oppimateriaali:**

McClenaghan, M., Bobrowsky, P.T., Hall, G.E.M. & Cook, S.J., Drift Exploration in Glaciated Terrain, Geological Society Special Publication n:o 185, 2001, 350 s.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

**773646S: Kenttätutkimuksen erikoiskurssi, 3 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat osaavat käyttää tutkimusprojekteissa tarvittavia kenttätutkimusmenetelmiä ja kenttätutkimuskäytäntöjä.

**Sisältö:**

Yhdellä tai useammalla hyvin tutkitulla alueella perehdytään eri tutkimusmenetelmien avulla maaperämuodostumien rakenteisiin ja geomorfologiaan. Kurssi käsittää myös glasiaalimuodostumien ilmakuvatulkitintaa ja tulkinnan maastotarkistuksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjaus kentällä.

**Toteutustavat:**

Kenttäkurssi. 40 h opetusta ja harjoitusta maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole

**Oppimateriaali:**

Ei ole

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kenttäkurssin opetukseen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

**773613S: Kirjallisuusaine, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta aineen viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta kirjallisuuteen perehtymällä kirjoitettu aine.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot, Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773607S: Kirjallisuustutkielma, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa hakea relevanttia kirjallisuutta annetusta aihepiiristä ja laatia siltä pohjalta kirjallisen tutkielman viittauksineen.

**Sisältö:**

Annetusta tutkimusaiheesta omakohtainen kirjallisuuteen perehtyminen ja laajahkon tutkielman laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Tutkielma

**Kohderyhmä:**



Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot, Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa arvioida ja analysoida viimeaikaisien tutkimusten tuloksia ja havaintoja ja tieteellisiä lähtökohtia analyyttisesti ja kriittisesti.

**Sisältö:**

Oman laitoksen opettajan tai vierailevan luennoitsijan antama luento- tai seminaarityyppinen kurssi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen maaperägeologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

**773619S: Maaperägeologian seminaari II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa laatia ja pitää tieteellisiä esitelmiä oman alan aiheesta.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto tulee olla suoritettuna.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suullinen ja kirjallinen esitys, opponenttina toimiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773673S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustellusti valita ja määritellä, minkälaisia geofysikaalisia mittausten menetelmiä erityyppisissä maaperämenetelmissä on syytä käyttää.

**Sisältö:**

Geofysikaalisten menetelmien käyttö erityyppisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, 32 h harjoituksia kentällä.

**Kohderyhmä:**

Maaperägeologian maisteriopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot, Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen selostus.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio, Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Riippuu alkuperäisten suoritusten laajuudesta.

**Osaamistavoitteet:**

Riippuu kustakin kurssista.

**Sisältö:**

Kansainvälisten vaihto-ohjelmien piirissä tai kotimaassa suoritettut opintojaksot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ao. aihealueesta vastaava professori.

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saa tietoa oman alansa ajankohtaisista työtehtävistä ja erikoisaloista sekä osaa poimia esitelmistä olennaiset asiat.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Geologian ainetason ja syventävän tason opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla esitetty aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Referaatit

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi voidaan liittää minkä tahansa pääaineen opintasuoritukseksi geotieteissä.

**773650S: Biostratigrafia: siitepölyt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Tiina Eskola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 38 h ja itsenäistä opiskelua 40 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773654S: Biostratigrafia: piilevät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tiina Eskola**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 22 h, harjoituksia 42 h ja itsenäistä opiskelua 30 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti omat pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, työselostus ja pienryhmätyöskentelyä.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773627S: Globaalit ympäristömuutokset kenotsooin aikana, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristön ja ilmastomuutosmekanismit ja suhteuttaa nykyinen ympäristön- ja ilmastomuutos menneisiin muutoksiin.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773601S: Glasiaaligeologia II, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää jäätiköiden fysikaaliset ominaisuudet ja tämän pohjalta tulkita jäätikköympäristössä syntyvät maaperäkerrostumat ja -muodostumat.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Glaciers & Glaciation. Benn, D. I. & Evans, D. J. A. Arnold. 1998. 734 s. soveltuvin osin ja luentomateriaali. "Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

**773655S: Sedimentologia, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -



**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Kari Strand  
**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa liittää eri sedimenttityypit- ja seurannot laajempiin sedimentaatioympäristöihin ja hän osaa esittää keskeiset havainnot ja vaiheet sedimentologisista prosesseista ja niiden tuottamista kerrostumista. Opiskelija osaa myös selittää sekvenssistratigrafian keskeisimmät käsitteet ja systeemipolut.

**Sisältö:**

Erilaiset sedimentaatiomiljööt, niiden prosessit ja kerrostumat, miljöömäärityksen perusteet ja sekvenssistratigrafia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

LuK-tutkinto

**Oppimateriaali:**

Soveltuvin osin Reading, H.G. 1996. Sedimentary Environments. Blackwell Science Ltd. 688 s. ja Coe, A.L. 2005. The Sedimentary Record of Sea-level Change. Cambridge University Press. 287 pp.  
 Luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

*pakollinen*

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti johonkin maaperägeologiaan kuuluvaan aiheeseen. Hän osaa käyttää ja valita sopivan tutkimusmenetelmän ja osaa itsenäisesti etsiä aihepiirin kirjallisuutta ja esittää keskeiset tulokset ja havainnot geologian alan tutkimusaiheestaan.

**Sisältö:**

Itsenäistä tutkimustyötä ja kirjallisuuteen perehtymistä ja tieteellisen tekstin tuottamista.

**Järjestämistapa:**

Henkilökohtainen ohjaus.

**Toteutustavat:**

Opiskelija suorittaa omakohtaista kenttä- ja/tai laboratoriotutkimusta, tutustuu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja kirjoittaa tuloksista tutkielman. Tutkielman aiheesta sovitaan oppiaineen professorin ja mahdollisten muiden laitoksen sisältä tai ulkopuolelta tulevien ohjaajien kanssa. Tutkielman tekemistä ohjataan henkilökohtaisella opastuksella tutkimus- ja kirjoitusvaiheen aikana.

**Kohderyhmä:**

Kaikki maisterivaiheen geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opinto, jotta itsenäisen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä (yleensä)

**770690S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa pro gradu -tutkielmastaan selkeän tiivistelmän, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan.

**Sisältö:**

Opiskelija esittelee ja analysoi pro gradu -tutkielmansa aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena FM-tutkintoon geotieteissä.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei erityistä oppimateriaalia; (pro gradu -tutkielman aineisto).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Tiivistelmän tulee mahtua yhdelle sivulle ja kirjoitetaan sitä varten laaditulle erilliselle lomakkeelle.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pro gradu -tutkielman ohjaaja.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**772684S: GIS applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course, students can use GIS-software, he can identify, apply and modify different types of spatial data and analyze them with spatial analysis tools. He can also create understandable and clear visual presentations from the spatial data.

**Sisältö:**

This course focuses more on the capabilities of the GIS-software and the possibilities they offer in presenting and analyzing spatial data in practical exercises.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and exercises.

**Toteutustavat:**

Lectures and practicals totalling 30 h, plus independent study. Course is passed by returning exercise reports

**Kohderyhmä:**

Students of Oulu Mining School and Faculties of science and technology etc

**Esitietovaatimukset:**

Course GIS and spatial data 1 or equivalent, basics of GIS

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Exercise materials

**Oppimateriaali:**

Will be informed separately.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on the evaluation of the written reports of exercises

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fail

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**762679S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kirjoittaa yleistajuisen kirjoitelman/tiivistelmän pro gradu -tutkielmansa aihepiiristä. Kirjoitelma osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen (762681S) alaan.

**Sisältö:**

Mikäli kandidaatintutkinnossa (LuK) on kirjoitettu hyvää suomen tai ruotsin kielen taitoa osoittava kypsyysnäyte, maisterin tutkintoa varten tarvittavaksi kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta kirjoitettu tiivistelmä sen mukaan kuin tiedekunnan ohjeissa on määrätty. FM-tutkinto edellyttää hyväksyttyä kypsyysnäytettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Kypsyysnäyte kirjoitetaan 5. opintovuotena ja sen kirjoittavat kaikki geofysiikan pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään Pro gradu -tutkielman valmistumisen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen

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

**Arviointiasteikko:**

Kypsyysnäyte arvostellaan hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Kaikkonen  
**Työelämäyhteistyö:**  
 Ei

## 762608S: Lentogeofysiikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3.-5. lukuvuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa geofysikaalisten lentomittausten erityispiirteet ja osaa prosessoida ja tulkita lentogeofysiikan mittaustuloksia eri tavoin.

**Sisältö:**

Kurssi tarjoaa perustietoa ilma-aluksesta käsin tehtävistä aerogeofysikaalisista tutkimusmenetelmistä. Kurssi keskittyy Geologian tutkimuskeskuksen Suomessa tekemiin kartoitusohjelmiin käsittäen magneettiset, sähkömagneettiset ja radiometriset mittaukset. Kurssilla käydään läpi edellä mainitut geofysikaaliset mittausten menetelmät ja -laitteistot, tukimittaukset, navigointi ja paikannus, mittaustulosten käsittely, numeerisen kartta-aineiston prosessointi ja visualisointi, magneettisten ja sähkömagneettisten anomalioiden erityispiirteet. Harjoituksissa syvennetään luennoilla opittuja asioita mallinnus- ja tulkintaohjelmien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 30 h, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijat. Opintojakso on pakollinen geofysiikan FM-opinnoissa.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Peltoniemi, M., 1998: Aerogeofysikaaliset menetelmät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

Ei sisällä työharjoittelua.

## 762618S: Mining geophysics, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

4.-5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

The students got familiar with geophysical methods and instrumentation used to solve practical problems arising at all stages of mine life circle.

**Sisältö:**

The course is intended for geophysicists, geologist and mining and rock mechanics engineers working at mines. The basic techniques of applied geophysics are introduced and explained with application to problems of exploration, development, planning, operation, closure and reclamation of open and underground mines. For each method, principles, instrumentation, field procedures, interpretation and case histories are discussed. The students get familiar with the geophysical instrumentation used in specific mining environment. A part of the course is introduction to mining seismology and the modern methods and techniques used to monitor and study seismicity and rock bursts in underground mines.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Kohderyhmä:**

Geophysics, geology, mineral processing and mining engineering students

**Esitietovaatimukset:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Basic courses in geology, geophysics, mineral processing.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment (home work), final exam

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

ei ole

## **762681S: Opinnäyte (pro gradu -tutkielma ja esitelmä), 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Loppu työ

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määrittellä ja kuvata opinnäytteensä alan taustat ja menetelmät sekä osaa toteuttaa tutkielman laajahkon kokonaisuuden ja osaa raportoida ja analysoida sen tulokset. Lopuksi hän osaa pitää tutkielmastaan suullisen seminaariesitelmän.

**Sisältö:**

Pro gradu -tutkielmassa opiskelijan on osoitettava valmiutta tieteelliseen ajattelutapaan; tutkimusongelman asettamiseen, tutkimusmenetelmien valintaan ja hallintaan sekä ongelman ratkaisemiseen. Lisäksi opiskelijan on osoitettava perehtyneisyyttä tutkielman aihepiiriin liittyvään kirjallisuuteen sekä valmiutta tieteelliseen viestintään geofysiikan alalla. Tutkielman aiheesta sovitaan professorin kanssa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Tutkielman kirjoittaminen, seminaariesitelmän pitäminen, osallistuminen seminaareihin vähintään yhden lukukauden ajan.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen geofysiikan pääaineopiskelijoille FM-tutkinnossa.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma, seminaari

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/762681S/>

## 762612S: Painovoima- ja magneettiset menetelmät, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4.-5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa geofysikaalisten painovoima- ja magneettisten menetelmien erityisominaisuudet sekä anomalioiden pääpiirteet ja osaa soveltaa aineistojen prosessointi- ja tulkintamenetelmiä esimerkkiaineistoille.

**Sisältö:**

Maankamaran tiheyden ja magnetoituman vaihtelut aiheuttavat paikallisia muutoksia painovoima- ja magneettikenttään, mitä voidaan käyttää mm. geologisen kallioperäkartoituksen ja malminetsinnän apuna. Kurssi antaa syventävää tietoa geofysikaalisista painovoima- ja magneettikenttämittauksista. Kurssilla käydään läpi menetelmien fysikaaliset perusteet, erilaiset mittausjärjestelyt sekä aineiston käsittely- ja tulkintamenetelmät. ATK-harjoituksissa tarkastellaan erilaisten rakenteiden aiheuttamia anomaliaita ja mallipohjaisen tulkinnan perusteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia sekä harjoitustyö, 93 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Geofysiikan pääaineopiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, valittuja artikkeleita alan julkaisuista sekä Blakely, R.J., 1995: Potential theory on gravity and magnetic applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja raportti

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/762612S/>

## 762610S: Petrofysiikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4.-5. opintovuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä petrofysiikan aseman geofysikaalisessa ja geologisessa tutkimuksessa, osaa selittää petrofysikaalisten parametrien perusominaisuudet ja eri parametrien keskinäiset riippuvaisuudet. Jakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata petrofysikaalisten parametrien riippuvuuden geologisista ja fysikaalisista tekijöistä sekä osaa käyttää petrofysikaalista aineistoa geofysikaalisten mallien tulkintaan. Opiskelija osaa myös tehdä petrofysikaalisia mittauksia, arvioida mittausten virhettä sekä raportoida mittausten tulokset kirjallisessa muodossa.

**Sisältö:**

Petrofysiikka on oppi kivien fysikaalisista ominaisuuksista. Petrofysiikassa tutkitaan maankamaran materiaalien (mineraalit, kivilajit) fysikaalisia ominaisuuksia ja siten maankamaran rakennetta kuvaavien geofysikaalisten ja geologisten mallien välistä yhteyttä. Kurssilla tutustutaan mineraalien ja kivilajien petrofysikaalisten parametrien perusominaisuuksiin. Kurssiin liittyvissä harjoituksissa tutustutaan petrofysikaalisten ominaisuuksien keskinäiseen riippuvuuteen ja petrofysiikan suureiden mittaamiseen. Luentojen aiheet: Johdanto, tiheys ja huokoisuus, magneettiset ominaisuudet, seismiset (elastiset) ominaisuudet, sähkönjohtavuus, termiset ominaisuudet, radiometriset ominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 h, harjoitustyö, lisäksi itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen geofysiikan pääaineopiskelijoiden FM-opinnoissa. Opintojakso soveltuu kaikille, jotka ovat tekemisissä geofysikaalisten mallien geologisten tulkintojen kanssa.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojakson "Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimukset" suorittamista suositellaan ennen petrofysiikan opintojakson suorittamista. Geologian perusteiden tunteminen on myös suositeltavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.



**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaali. Schön, J.H., 1998: Physical properties of rocks, volume 18: Fundamentals and principles of petrophysics (Handbook of geophysical exploration: Seismic exploration). Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa tästä linkistä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**762636S: Seismiset luotaukset, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti)

**Ajoitus:**

4. tai 5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa ja käyttää seismisiä menetelmiä maa- ja kallioperän rakenteiden tutkimiseen. Opiskelija osaa selittää ja perustella seismisten menetelmien teoreettiset perusteet, niihin liittyvät rajoitukset ja virhelähteet. Opiskelija osaa myös käyttää mittalaitteita maastossa, tuottaa seismistä mittaustuloksia, tulkita ja analysoida mitattua aineistoa sekä tehdä yhteenvedon maastomittauksista.

**Sisältö:**

Tämä kurssi antaa perustiedot seismisten refraktio- ja reflektioluotausten sekä pinta-aaltotutkimusten suorittamiseen ja tulkitsemiseen. Refraktioluotaus erityisesti on perusmenetelmä maa- ja kallioperän kartoituksessa, varsinkin pohjavesitutkimuksessa. Kurssin sisällön muodostavat seismisen menetelmien fysikaaliset perusteet, teoria, tulkinta- ja prosessointimenetelmät sekä maastomittausjärjestelyt. Sovelluksia käydään läpi erilaisten esimerkkien avulla. Kurssiin kuuluvassa harjoitustyössä suoritetaan seisminen refraktio/reflektio luotaus maastossa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 h, harjoitustyö, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu matalaseismisistä tutkimuksista kiinnostuneille kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijoille. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä soveltuvin osin teokset; Burger, H.R., 2006: Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface; Sjögren, B., 1984: Shallow refraction seismics; Palmer, D., 1986: Refraction seismics; Al-Sadi, H.N., 1982: Seismic exploration.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**H325508: Geofysiikan valinnaiset syventävät kurssit, 0 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Vapaavalintaisuus*

**762645S: Kallioperägeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelijat osaavat tehdä kallioperägeologiseen kartoitukseen liittyviä maastomittauksia sekä tuntevat mittausaineistojen käsittelyn, tulkinnan sekä raportoinnin käytännön vaatimuksia laajemmin.

**Sisältö:**

Kurssi tutustuttaa geofysiikan opiskelijat geologiseen kallioperäkartoitukseen ja antaa geotieteiden opiskelijalle tietoa geofysiikan menetelmistä. Kurssilla käytettäviä geofysikaalisia tutkimusmenetelmiä ovat magneettiset, sähköiset ja sähkömagneettiset profiilimittaukset. Kurssi sisältää neljä päivää maastomittauksia, minkä jälkeen opiskelijat omatoimisesti käsittelevät ja tulkitsevat annetun aineiston ja laativat tuloksista raportin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h maastoharjoitus, 20 h mitatun aineiston omatoiminen käsittely ja tulkinta, tutkimusraportti, 28 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen geofysiikan FM-opinnoissa.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää kurssin 762302A /8op (aikaisemmin 762102P) Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät aikaisempaa suoritusta.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Peltoniemi, M. 1988. Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen ja tutkimusraportti

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

**Arviointiasteikko:**

Asteikko hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762645S/>

**762661S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa kotimaassa suoritettut kurssit, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihteleva op

**Sisältö:**

Kotimaisissa muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa suoritettuja syventäviä opintojaksoja. Suoritusmerkintä professorilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**762663S: Muissa yliopistoissa ja korkeakouluissa ulkomailla suoritettut kurssit, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihteleva op

**Sisältö:**

Esimerkiksi kansainvälisten vaihto-ohjelmien (Erasmus, Nordplus) piirissä suoritettuja syventäviä opintojaksoja.

Suoritusmerkintä professorilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**762684S: Opintoretki, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Korja, Toivo Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2.-5. opintovuosi. Opintoretken järjestelyistä ilmoitetaan erikseen.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa nimetä joitakin geolan työnantajia ja antaa esimerkkejä näissä organisaatioissa tehtävistä geofysikaalisista töistä. Opintoretken jälkeen opiskelija osaa nimetä geolaan liittyviä työtehtäviä sekä analysoida näiden tehtävien vaatimia tiedollisia ja taidollisia valmiuksia.

Opintoretken jälkeen opiskelija osaa muotoilla edellisten tietojen perusteella "geofysiikan toimenkuvan".

**Sisältö:**

Erityisesti opintojen loppuvaiheessa oleville geofysiikan pääaineopiskelijoille järjestetään opintoretki, jolla tutustutaan geofysiikan alan työtehtäviin eräissä suomalaisissa yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kaksi - kolme vuorokautta kestävä opintoretki. Opintoretken jälkeen opiskelijat laativat retkestä yhteisen matkakertomuksen, joka voi olla kirjallinen selostus tai juliste-esityelmä.

**Kohderyhmä:**

Geofysiikan pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Etukäteen jaettava luettelo vierailukohteista. Opiskelijoiden ennakkoon keräämä materiaali kohteista sekä kohteissa jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opintoretkelle. Suoritusmerkintä hyväksytyyn matkakertomuksen jälkeen.

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

**Arviointiasteikko:**

Asteikko hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

Matkakulut ja pääosin myös majoituskulut katetaan geofysiikan ryhmän käyttövaroista. Osallistujat maksavat muut kulut (mm. ruokailut).

**772675S: Geophysics in economic geology, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Elena Kozlovskaya**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th year

**Osaamistavoitteet:**

The students comprehend the main techniques used in exploration geophysics and have become familiar with a number of case studies. They should be able to interpret basic geophysical data and their importance in target evaluation.

**Sisältö:**

Geophysical methods in exploration and their use in exploration targeting.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

30 h lectures, data interpretation practicals.

**Kohderyhmä:**

Masters students and PhD students in geology.

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree, modules in the International Master course.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Other courses of the International Master programme.

**Oppimateriaali:**

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley-Blackwell  
 Everett M.E., 2013. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge University Press.  
 Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science.  
 Geophysical methods, in: Moon et al. (2009) Introduction to Mineral Exploration, Blackwell  
 The availability of the literature can be checked from "[this link](#)".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination

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

5-1/fail

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**762620S: Geofysiikan ATK, 3 op****Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä Fortran-kielellä tietokoneohjelman, joka sisältää tiedoston ja aineiston käsittelyä sekä geofysiikkaan liittyvää numeerista laskentaa.

**Sisältö:**

Geofysiikan ongelmien ratkaiseminen edellyttää usein omien tietokoneohjelmien luomista. Kurssilla sovelletaan Fortran-ohjelmointikieltä eräiden geofysikaalisten ongelmien ratkaisemiseen sekä mm. peräkkäistiedostosta lukemiseen, formatoituun kirjoittamiseen, numeerisiin laskutoimenpiteisiin ja tulosten visualisointiin. Kurssi koostuu käytännön ATK-harjoituksista ja niihin liittyvistä pakollisista harjoitustehtävistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h harjoituksia, harjoitustehtävät, 50 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää perustietoja ohjelmoinnista (esim. 763114P, 763315A tai 763616S).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Harjoitusmateriaali sekä Haataja J., Rahola J. & Ruokolainen J., 1998: Fortran 90/95 ja Press W.H., Flannery B.P., Teukolsky S.A & Vetterling W.T., 1988: Numerical recipes in Fortran. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen ja hyväksytty projektityö.

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

**Arviointiasteikko:**

Asteikko hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762620S/>

**762662S: Geofysiikan erikoisluennot, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

Vaihteleva op (1-9 op)

**Opetuskieli:**

Tavallisesti englanti.

**Sisältö:**

Opintoviikkomäärä kurssin mukaan. Vierailevien luennoitsijoiden kursseille varattu koodi opinto-oppaassa. Kurssin laajuudesta ja suoritustavasta neuvotellaan aina etukäteen alan professorin kanssa. Kurssilla käsitellään geofysiikan tutkimuksen ajankohtaisia erityiskysymyksiä. Luennot ovat pääsääntöisesti englanninkielisiä.

**Toteutustavat:**

Kurssin mukaan.

**Kohderyhmä:**

Valinnainen.

**Oppimateriaali:**

Kurssin mukaan.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Kurssin mukaan.

**762624S: Maa- ja kallioperän sähköiset tutkimukset, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3.-5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tasavirtateorian käyttöön perustuvien sähköisten mittausmenetelmien perusteet, teorian ja käytön, osaa käyttää eri mittausmenetelmien laitteita sekä osaa analysoida ja tulkita mittausaineistoja maankamaran pintaosien tutkimisessa.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään tasavirtateorian käyttöön perustuviin sähköisiin mittausten menetelmiin ja niiden soveltamiseen maankamaran pintaosien tutkimisessa. Kurssin sisältö on pääpiirteissään seuraavanlainen: Sähköiset menetelmät maankamaran tutkimuksissa. Maa- ja kallioperän sähköiset ominaisuudet. Maavastusmenetelmä. Omapotentiaalimenetelmä. Latauspotentiaalimenetelmä. Indusoidun polarisaation (IP) menetelmä. Monielektrodimitaukset. Sähköiset kairanreikätkimukset. Mittausten tulkinta. Tulkintaohjelmistoista. Esimerkkejä kenttämittauksista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja ja harjoitustyö, 103 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kurssi on valinnainen geofysiikan pääaineopiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssi Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät 762305A (aikaisemmin 762302A tai 762102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaali. Osia kirjoista: Telford, W.M., Geldart, T.M. & Sheriff, R.E., 1990: Applied geophysics; Zhdanov, M.S. & Keller, G.V., 1994: The geoelectrical methods in geophysical exploration; Reynolds, J.M., 2011: An introduction to applied and environmental geophysics (2. painos); Sharma, P.V., 1997: Environmental and engineering geophysics. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja hyväksytty harjoitustyö

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762624S/>

**762616S: Maatutkaluotaus, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**



Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa maatumkamenetelmän erityisominaisuudet ja osaa prosessoida ja tulkita maatumka-aineistoa nykyaikaisilla tietokoneohjelmilla.

**Sisältö:**

Maatumka on maaperä- ja ympäristögeologiassa sekä geoteknisissä ja geofysikaalisissa ympäristötutkimuksissa käytettävä korkean taajuuden (20-2000 MHz) sähkömagneettinen tutkimuslaite. Kurssi antaa perustiedot ja -taidot maatumkaluotauksesta geofysikaalisena tutkimusmenetelmänä. Kurssilla käydään läpi maatumkaluotauksen teoria, käytännön mittausjärjestelyt, aineiston käsittely, esittäminen ja analysointi. Kurssiin sisältyy harjoituksia, joissa käydään läpi peruslaskutoimitukset ja aineiston käsittelyyn liittyvät käytännön toimenpiteet. Harjoitustyössä opiskelijat suorittavat tuloskäsittelyn ja tulkinnan itse mittaamalleen maatumka-aineistolle.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 h, harjoitustyö, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijat, jotka ovat kiinnostuneet maatumkaluotauksen soveltamisesta maankamaran pintaosien tutkimiseen. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, valittuja artikkeleita geofysiikan julkaisuista ja Jol, H.M (Ed.), 2009. Ground penetrating radar theory and applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**762630S: Sähkömagneettisten kenttien mallintaminen, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ja perustella miten saadaan selville maankamaran teoreettiset sähkömagneettiset vasteet joko pienoismallimittauksilla tai laskemalla analyttisesti tai

numeerisesti. Hän osaa käyttää erilaisia numeerisia menetelmiä ja osaa soveltaa niitä sähkömagneettisten kenttäyhtälöiden ratkaisemisessa.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään menetelmiin, joilla saadaan maankamaran yksi- tai moniulotteiset teoreettiset vasteet (anomaliat), joita tarvitaan tulkittaessa maankamaran tutkimiseksi tehtyjä sähkömagneettisia mittauksia. Kurssin sisältö on pääpiirteissään seuraavanlainen: Sähkömagneettiset kentät: kenttäyhtälöt, reunaehdot. Kerroksellinen malli. Moniulotteinen malli: pienoismallimittaukset, erotusosamäärämenetelmä, siirtolinja-analogia, elementtimenetelmä ja integraaliyhtälömenetelmä. Ohutlevyapproksimaatio. Yhtälöryhmän ratkaiseminen. Virheistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 10 h demonstraatioita, harjoitustyö, 93 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi sopii molempien geofysiikan syventymiskohteiden pääaineopiskelijoille FM-tutkinnossa.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Valittuja artikkeleita alan lehdistä. Osia kirjasta: Nabighian, M. N. (ed.), 1988: Electromagnetic methods in applied geophysics, Volume 1, Theory, s. 313-363 ja 365-441. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja hyväksytyt harjoitustyö

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762630S/>

**762611S: Sähkömagneettisten mittausten teoria, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

4. tai 5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa yhdistää sähkömagnetismin teorian sen moninasiin sovellutuksiin, tunnistaa yleisimpien geofysikaalisten sähkömagneettisten tutkimusmenetelmien erikoispiirteet ja geologisten rakenteiden synnyttämät anomaliat ja osaa tulkita niitä visuaalisesti ja tietokoneohjelmilla.

**Sisältö:**

Sähkömagneettiset (SM) mittaukset pyrkivät tuottamaan tietoa maankamaran sähkönjohtavuuden vaihteluista, mitä voidaan käyttää maa- ja kallioperäkartoituksen, ympäristötutkimusten ja malminetsinnän apuna. Kurssi antaa syventävää tietoa geofysiikan SM-menetelmien teoriasta ja sovellutuksista. Kurssilla käsitellään mm. SM-induktio, kvasistaattinen approksimaatio, kentän vaimeneminen, aika- ja taajuusalueen mittaukset, sähköinen ja magneettinen dipolilähde tyhjiössä, johtavassa väliaineessa, kerrosmaan päällä, sekä kaksi- ja kolmiulotteisten kappaleiden lähistöllä. Lisäksi käsitellään pinnanläheisissä tutkimuksissa käytettäviä SM-mittausjärjestelmiä, niiden vasteita ja anomalioita, sekä johtavan irtomaapeitteen ja isäntäkiven vaikutusta. Harjoituksissa syvennetään luennoilla opittuja asioita mallinnus- ja tulkintaohjelmien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia ja harjoitustyö, 93 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Geofysiikan pääaineopiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Ward, S.H. & Hohmann, G.W., 1988: Electromagnetic theory for geophysical applications; Frischknecht, F.C., Labson, V.F., Spies, B.R. & Anderson, W.L., 1991: Profiling methods using small sources; Spies, B.R. & Frischknecht, F.C., 1991: Electromagnetic sounding, In: Nabighian, M. N. (ed.), 1988 & 1991: Electromagnetic methods in applied geophysics. Volumes 1 and 2.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja raportti

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/762611S/>

**762646S: Ympäristögeologian ja geofysiikan maastokurssi, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. tai 5. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelijat osaavat tehdä ympäristögeologisiin tutkimuksiin liittyviä maastomittauksia sekä tuntevat mittausaineistojen käsittelyn, tulkinnan sekä raportoinnin käytännön vaatimuksia laajemmin.

**Sisältö:**

Kurssi tutustuttaa geofysiikan opiskelijat erilaisiin geologisiin probleemeihin ja antaa geotieteiden opiskelijalle tietoa geofysiikan menetelmistä. Kurssilla tehdään geologisia ja geofysikaalisia mittauksia erilaisissa maaperägeologisissa kohteissa (turvesuo, harju- ja kumpumoreenimuodostuma, savikko ja paksun maapeitteen alue). Kurssilla käytettäviä geofysikaalisia tutkimusmenetelmiä ovat maatulkuoitus sekä seismiset, sähköiset ja sähkömagneettiset luotaukset. Kurssi sisältää neljä päivää maastomittauksia, minkä jälkeen opiskelijat omatoimisesti käsittelevät ja tulkitsevat aineistonsa ja laativat tuloksista raportin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus. Opintojakso järjestetään syyslukukaudella joka toinen tai kolmas vuosi.

**Toteutustavat:**

32 h maastoharjoitus, 20 h mitatun aineiston omatoiminen käsittely ja tulkinta, tutkimusraportti, 28 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen geofysiikan FM-opinnoissa, 4.-5. vuosi.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää kurssin 762302A /8 op (aikaisemmin 762102P) Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät aikaisempaa suoritusta.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Peltoniemi, M. 1988. Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen ja tutkimusraportti

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

**Arviointiasteikko:**

Asteikko hyväksyty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/762646S/>

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

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

**Asema:**

This course is mandatory for students of the following degree programmes:

**Faculty of Science**

- Biology
- Chemistry
- Mathematical Sciences
- Physics

**Oulu Mining School**

- Geosciences degree programme

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering**

- Department of Information Processing Science

Students in the Department of Geography take English 3.

Engineering students in the following programmes take their English courses in the Faculty of Technology:

Oulu Mining School:

- Mining Technology and Mineral Processing degree programme

Faculty of Information Technology and Electrical Engineering

- Department of Electrical Engineering
- Department of Communications Engineering
- Department of Computer Science and Engineering

Please consult the Faculty Study Guide to establish the language requirements for your own degree program.

**Lähtötasovaatimus:**

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

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 1st year spring term

Chemistry: 1st year autumn term

Geology: 1st year spring term

Information Processing Science: 1st year spring term

Mathematical Sciences (pedagogy): 1st year spring term

Mathematical Sciences: 2nd year autumn term

Physical Sciences: 1st year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to be able to

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

The scope of the course is 2 op (54 hours student workload).

**Kohderyhmä:**

1st year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Physics, and Mathematics (pedagogy); 2nd year students of Mathematics

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Students are also required to take 902004Y Scientific Communication, which is taken AFTER completion of this course.

**Oppimateriaali:**

Photocopies will be provided by the teacher and/or required texts will be accessible online or from the university library.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Student work is monitored by continuous assessment. You are required to participate regularly and actively in all contact teaching provided, and successfully complete all required coursework. There will be three monthly tests on material covered so far.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Karen Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

N.B. Students with grades *laudatur* or *eximia* in their A1 English school-leaving examination can be exempted from this course and will be granted the credits by the Faculty of Science.

## 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B2/C1 on the CEFR scales

**Asema:**

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

**Lähtötaaso vaatimus:**

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

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 2nd year autumn term

Chemistry: 2nd year spring term

Geology: 2nd year spring term

Information Processing Science : 2nd year autumn term

Mathematics: 2nd year spring term

Physics: 2nd year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected:

1. to have demonstrated your use of appropriate strategies and techniques for communicating effectively in English in an academic context.
2. to have demonstrated the ability to prepare and present scientific subjects to your classmates, using appropriate field-related vocabulary.

**Sisältö:**

Skills in listening, speaking, and presenting academic topics are practised in the classroom, where there is an emphasis on working in pairs and small groups. Homework tasks include online lecture listening and reading, preparation for classroom discussions and written work to support the classroom learning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

Contact teaching 28 hours, homework 28 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Pass / fail

**Vastuhenkilö:**

Karen Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

15-18 h ohjaustunteja

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian perusopinnoita suorittavat opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) laatiminen kandidaattivaiheelle.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik, Ursula Heinikoski**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**901054Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (OMS), 1 op****Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso



**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

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

**Opintojakso sisältää myös opintojakson 901055Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito (OMS), 1 op.**

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

**Lähtötasovaatimus:**

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

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

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

- Geotieteiden koulutusohjelma: 1. vuoden kevätlukukausi
- Kaivos- ja rikastustekniikan koulutusohjelma: 1. vuoden kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy toimimaan oman alan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän saa viestinsä perille huomioon ottaen ruotsinkielisen tapakulttuurin toimiessaan isäntänä/vieraana, osaa keskustella ajankohtaisista ja alakohtaisista asioista, osaa suunnitella ja pitää yritysesittelyä ja osaa kertoa prosesseista. Hän pystyy lukemaan ja ymmärtämään oman alan tekstejä ja tekemään niistä johtopäätöksiä, osaa kirjoittaa tyypillisiä työelämän sähköpostiviestejä ja lyhyitä raportteja.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemää oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilanpohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia ja yritys- ja prosessiesittelyjä. Ajankohtaisia alakohtaisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalaan tiedekunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

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

Lue lisää kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta Opiskelu>Opinnot>Opintopas>Ruotsi>Arviointikriteerit

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. **Opetus järjestetään kaivos- ja rikastamistekniikan opiskelijoille yhdessä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoiden kanssa kevätlukukauden ryhmässä ja ensimmäisen vsk:n geotieteiden opiskelijoille maantieteiden opiskelijoiden kanssa.** Ilmoittautua voi vain yhteen ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen Ruotsin valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

## 901055Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (OMS), 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Taitotaso:**

ks. [901054Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

## 762108P: GIS ja paikkatiedon perusteet 1, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä paikkatietoon ja paikkatietojärjestelmiin (GIS) liittyvät perusasiat kuten kansallisesti tärkeimmät koordinaattijärjestelmät, karttaprojektiot ja Suomen tasokoordinaatit sekä satelliittipaikannuksen periaatteet, sekä osaa esittää paikkaan sidottua aineistoa eri tavoin paikkatieto-ohjelmistojen avulla.

**Sisältö:**

Geotieteelliset havainto- ja mittausaineistot ovat aina paikkaan sidottuja. Kurssi antaa perustiedot paikkatietoaineistojen esitystavoista ja paikkatietojärjestelmistä. Kurssilla käsitellään mm. koordinaattijärjestelmät, karttaprojektiot ja karttakoordinaatit, satelliittipaikannus, paikkatiedon käsittely ja visualisointi sekä teemakarttojen laadinta. Harjoituksissa syvennetään luennoilla opittuja asioita ja tutustutaan paikkatiedon esittämiseen käytännössä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 t, lisäksi itsenäistä opiskelua 93 h.

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijat. Pakollinen kurssi geotieteiden (geologian ja geofysiikan) opiskelijoille LuK-tutkinnossa.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Löytönen, M., Toivonen, T. & Kankaanrinta, I., (toim.) 2003: Globus GIS. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja näyttökoe

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay771113P Geologian peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 h luentoja, 6 h kivilajiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on tarkoitettu johdannoiksi Magmakivien ja Metamorfisten kivien petrologian kursseille.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja kivilajien tunnistustentti.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

16 h luentoja, 8 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka ja Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 30 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Suomen maaperän pääpiirteet, synty ja raaka-ainevarat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

22 h luentoja

**Kohderyhmä:**

1. lukuvuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 762104P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani, Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksy; luennoidaan joka vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata maapallon ja sen lähiavaruuden kehärakenteen, kehien keskeiset fysikaaliset ominaisuudet ja kehien väliset vuorovaikutukset. Opiskelija osaa myös kuvata maan sisäosien massaliikunnot ja määrittellä niiden keskeiset fysikaaliset ja geologiset syyt. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä geofysiikan aseman viiteryhmiinsä nähden: geofysiikka geotieteiden ja muiden tieteiden joukossa sekä on saanut käsityksen geofysiikan tämänhetkisistä keskeisistä tutkimusongelmista (kohteista). Jakson suoritettuaan opiskelijalla osaa myös nimetä kiinteän maan tutkimuksessa käytettävät geofysiikan keskeiset menetelmäkokonaisuudet ja osaa selittää niiden fysikaalisen perustan sekä sovellutuskohteet niin globaalitutkimuksessa kuin erityisesti sovelletussa geofysiikassa. Opiskelija osaa myös kuvata eri menetelmien tuomaa tietoa maapallon sisäisestä globaalirakenteesta sekä litosfääriin (maan kuori ja ylävaippa) rakenteesta ja ominaisuuksista Fennoskandiassa.

**Sisältö:**

Opintojakso antaa kattavan yleiskuvan maapallon sisäisestä rakenteesta ja prosesseista sekä näiden tutkimiseen käytettävistä geofysikaalisista tutkimusmenetelmistä. Luentojen aiheet: Yleiskuvaus geofysiikasta: kivikehän, vesikehän, ilmakehän ja plasmakehän fysiikkaa. Kiinteän maan geofysiikka ja sen asema geotieteissä. Sovelletun geofysiikan asema geofysiikassa. Geofysikaalisten menetelmien perusta maapallon tutkimisessa: mineraalien ja kivilajien fysikaaliset ominaisuudet. Tutkimuksissa käytettävät mittalaitteet sekä havaintoaineiston käsittely. Geofysikaaliset menetelmät: Painovoima. Seismologia ja seismiset menetelmät: maanjäristysseismologia,

tomografia, heijastus- ja taittumisluotaukset. Magneettiset menetelmät. Sähköiset ja sähkömagneettiset menetelmät. Geotermiikka. Mittausalustat: maan pinta, lentoalukset, satelliitit, kairanreiät. Tutkimuskohteet: globaalirakenne ja paikalliset kohteet. Maa taivaankappaleena: muoto, koko, kierto- ja pyörähdysliikkeet. Painovoima: maapallon painovoimakenttä, geoidi, isostasias, vuoksi ja luode. Seismologia, deformaatio ja reologia, seismiset aallot, maanjäristykset ja maapallon sisäinen rakenne. Maapallo magneettina: geomagnetismi, maapallon magneettikenttä sekä sen ajalliset ja paikalliset muutokset, paleomagnetismi ja mantereiden muinaiset liikkeet. Maapallon sisäiset lämpöolot. Dynaaminen maapallo: laattatektoniikka, maan sisäinen dynamiikka ja massaliikunnot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 t, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen geotieteiden (geologian ja geofysiikan) opiskelijoille. Soveltuu kaikille maapalloon geofysiikasta kiinnostuneille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakson osa 762104P-01 vastaa aiempaa kurssia 762103P Johdatus geofysiikkaan (2 op) ja opintojakson osa 762104P-02 vastaa kurssia 762192P Kiinteän maan geofysiikka (3 op). Kurssi liittyy samaan aikaan suoritettaviin kursseihin Geologian peruskurssi I (771113P), Geologian peruskurssi II (771114P).

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja U., Borén, E., Hjelt, S.-E., Karjalainen, T. ja Sirviö, J., 2004. Geofysiikka, Tunne maapallosi. WSOY, 191 s. Suositeltavaa lisäaineistoa teoksissa Musset, A.E. and Aftab Khan, M., 2000: Looking into the Earth: an introduction to geological geophysics. Cambridge University Press, 470 pp. ja Lowrie, W., 1997. Fundamentals of geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya, Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 771102P: Mineralogian peruskurssi, 6 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kurssi on tarkoitettu geotieteiden ja muiden aineiden opiskelijoille yleiseksi johdannoksi tieteenalaan, jota kutsutaan mineralogiaksi. 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.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 16 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden opiskelijoiden 1. vuosikurssi

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Risto Piispanen ja Pekka Tuisku (2005) Mineralogian perusteet.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

## 773317A: Fysikaalinen sedimentologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pertti Sarala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**



Geologian peruskurssi II (771114P), Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin (771116P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on esitietovaatimuksena muille myöhemmille opintovaatimuksille.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 774301A: Geokemian peruskurssi, 6 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1.-2. vuoden keväällä

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kemian perusteet (780109P) tai vastaava kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritettava ennen muita geokemian kursseja mielellään ensimmäisen vuoden keväällä.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoria- ja laskutentti.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija kykenee laatimaan tieteellisen kirjoitelman oman alansa aiheesta ja pitämään siitä suullisen esitelmän.

**Sisältö:**

Opiskelija laatii ja pitää esitelmän sovitusta aihepiiristä sekä toimii toisen esitelmän opponenttina ja osallistuu eri esitelmien pohjalta käytäviin keskusteluihin. Lisäksi hän kirjoittaa n. 10 sivun esseen esitelmänsä aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geologian ainetason opiskelijat (geologia ja mineralogia).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Vastaava seminaari järjestetään myös maaperägeologiassa (773343A); vain jompi kumpi vaaditaan geologian LuK-tutkintoon.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitelmä ja opponointi sekä lyhyt kirjoitelma.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/Hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

Seminaarin aihe voi liittyä kandidaatin tutkinnon aiheeseen.

## 773344A: Glasiaaligeologian perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P), Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin (771116P) tai vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 771303A: Kandidaatin tutkielma, 9 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

9 op

**Opetuskieli:**

Suomi, Englanti

**Ajoitus:**

3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä sekä henkilökohtaista ohjausta.

**Toteutustavat:**

Kirjallisuustutkimus tai pienimuotoinen oma tutkimusprojekti.

**Kohderyhmä:**

Kaikki ainetason geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Noin kahden vuoden geologian opinnot.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

20-30 sivun mittainen kirjallinen tutkielma.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja lehtorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä ei.

## 770390A: Kypsyysnäyte, 0 op

**Voimassaolo:** 01.08.2008 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai ruotsi (kansainvälisille opiskelijoille englanti)

**Ajoitus:**

3. lukuvuoden kevät

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tuottaa tieteellistä tekstiä hyvällä äidinkielellä. Kirjoitelma osoittaa perehtyneisyyttä LuK-tutkielman alaan.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä valmistautumista kypsyysnäytteeseen.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely.

**Kohderyhmä:**

Sisältyy pakollisena geotieteiden LuK-tutkintoon.

**Esitietovaatimukset:**

Tehdään LuK-tutkielman valmistumisen jälkeen (kansainvälisille opiskelijoille pro gradu –tutkielman jälkeen, jos ei ole tehty kandidaattivaiheessa).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kypsyysnäytteen kirjoittaminen. Pituus on n. yksi konsepti.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

LuK-tutkielman ohjaaja

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

## 762305A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää mihin perustuu geofysikaalisten menetelmien käyttö maankamaran tutkimuksissa, osaa kuvata menetelmien teoreettiset perusteet ja mittaustekniikat sekä osaa soveltaa menetelmiä moninaisesti taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin.

**Sisältö:**

Kurssilla annetaan perusteet geofysikaalisten tutkimusmenetelmien soveltamiselle taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti tärkeisiin tehtäviin, kuten malminetsintä, pohjavesitutkimukset ja maa-ainesten kartoitus, geotekniikka, geologinen kartoitus ja ympäristötutkimus. Luentojen aiheet: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimuskohteet ja tutkimusten peruspiirteet. Petrofysikaaliset ominaisuudet, gravimetriset menetelmät, magneettiset menetelmät, sähköiset tasa- ja vaihtovirtamenetelmät, radiometriset menetelmät, seismiset menetelmät, aerogeofysikaaliset menetelmät, kairanreikämittaukset, geotermiset tutkimukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 60 t, 20 h maastoharjoituksia, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijat. Pakollinen kurssi geotieteiden (geologian ja geofysiikan) opiskelijoille LuK-tutkinnossa.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaali. Peltoniemi, M., 1988: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät sekä soveltuvia osia kirjoista Milsom, J., 1989: Field geophysics; Telford, W.M., Geldart, T.M. & Sheriff, R.E., 1990: Applied geophysics; Kearey, P., Brooks, M. & Hill, I., 2002: An introduction to geophysical exploration (3. painos); Parasnis, D.S., 1997: Principles of applied geophysics (5. painos); Reynolds, J.M., 2011: An introduction to applied and environmental geophysics (2. painos); Sharma, P.V., 1997: Environmental and engineering geophysics.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

## 773343A: Maaperägeologian seminaari I, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa valmistaa kirjallisen tieteellisen työn annetusta aiheesta ja osaa esitellä työn tuloksia muille opiskelijoille ja opettajille.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Seminaari

**Kohderyhmä:**

Ainetason geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopintojen lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A) ja Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vastaava seminaari järjestetään myös geologiassa ja mineralogiassa (772337A); vain jompi kumpi vaaditaan geologian LuK-tutkintoon.

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen seminaariin ja hyväksytyt essee.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

Seminaarin aihe voi liittyä kandidaatin tutkinnon aiheeseen.

## 772339A: Optinen mineralogia, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. kevät

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 40 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**772386A: Ore Geology and Society, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students should have a basic knowledge of the raw materials obtained by mining and their role in the modern society. Based on geological review of ore deposit types the dynamics of various commodity spaces will be examined with an emphasis on the dynamics of demand and supply fundamentals. Also, challenges to the mining industry with regard to social acceptance will be discussed.

**Sisältö:**

The ore-forming processes, global distribution of mineral resources, benefits and challenges of mining activities, discussion of economic, social and other constraints on exploration and mining.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures and hand specimen examination, 30h lectures

**Kohderyhmä:**

All Bachelor-level geoscience students

**Esitietovaatimukset:**

Basic studies in Geosciences

**Oppimateriaali:**

Arndt N., Kesler S., Ganino, C. (2015) Metals and Society - An introduction to Economic Geology, Springer, Second edition, 205 p.

Kesler, S., Simon, A. (2015) Mineral Resources, Economics and the Environment, Cambridge University Press, Second edition.

434 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written examination

**Arviointiasteikko:**

1-5/fail

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick

**Työelämäyhteistyö:**

No

**773346A: Ympäristögeologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Heikki Niini, Raimo Uusinoka, Risto Niinimäki (2007) Geologia ympäristötoiminnassa. Rakennusgeologinen yhdistys – Byggnadsgeologiska föreningen r.y., 354 s., Murck, B.W., Skinner, B.J. & Porter, S.C., 1996: Environmental Geology, John Wiley & Sons, 535 s., soveltuvin osin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**



Juha Pekka Lunkka  
**Työelämäyhteistyö:**  
 Ei ole

## 780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780120P	Kemian perusta	5.0 op
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op
780109P	Kemian perusteet	4.0 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa luokitella kemian perusilmiöitä ja laskea yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

**Sisältö:**

Kemian peruskäsitteet, kemiallinen kaava, reaktio ja reaktioyhtälö, hapettuminen ja pelkistyminen, stoikiometria, kaasut, kemiallinen tasapaino, happo-emästasapaino, tasapainot niukkaliukoisten suolojen vesiliuoksissa

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia)

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

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

Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa *780113P Johdatus kemiaan 12 op*. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus. Tämä opintojakso sisältää osia myös opintojakson *780109P Kemian perusteet sisällöistä*. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780109P Kemian perusteet suoritus.

**Oppimateriaali:**

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 10. painos (myös 7., 8. ja 9. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2011. Kappaleet 1-6, 15-18.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuvustelu

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin!

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

*Geologian ja mineralogian sivuainekokonaisuus*

**772334A: Kallioperäkartoitus, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, maastoharjoituksissa vaihtoehtoisesti myös englanti.

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta luokassa ja maastossa.

**Toteutustavat:**

8 h luentoja, maastoharjoitukset ja omatoimiset harjoitustehtävät 32 h.

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Pekka Ranta

**Työelämäyhteistyö:**

E ole

**772344A: Sedimenttikivien petrologia, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Tuisku**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 20 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd or 3rd year

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face.

**Toteutustavat:**

14 h lectures, 21 h exercises.

**Kohderyhmä:**

Students specializing in geology and mineralogy.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Oppimateriaali:**

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

Nesse W.D. (2012) Introduction to Mineralogy, Oxford University Press. 480 p.  
Pracejus B. (2008) The Ore Minerals under the Microscope - An Optical Guide. Atlases in Geosciences 3, Elsevier, 875 p.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Examination, lab exercises.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/fail

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja.

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina mineralogian peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**772316A: Rakennegeologia, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 85 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Geologian pääaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geotieteiden perusopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä Haakon Fossen, 2010, Structural Geology, Cambridge University Press, 480 s  
"Kurssimateriaalin saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#) ."

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

7 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itsenäisiä harjoituksia.

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden aineopintoja suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Optinen mineralogia (772339A), Geologian peruskurssi I (771113P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työpäiväkirja, työselostus ja kirjallinen kuulustelu (vaihtoehtoisesti).

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

5-1/hyl

**Vastuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja, 30 h harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) ja Geologian peruskurssi I (771113P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pekka Tuisku

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta



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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4-5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuoden kesä.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu joko kentällä tai laboratoriossa.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään.

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä. Yli 1,5 kk:n harjoittelusta saa 4 op, 2 kk:n tai yli harjoittelusta saa 5 op.

**Kohderyhmä:**

Kaikki kandidaattivaiheen geologian opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työharjoittelu hyväksytetään vastuuhenkilöllä näyttämällä alkuperäinen työtodistus ja palauttamalla harjoitteluraportti. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Geologia ja mineralogia: Eero Hanski

Maaperägeologia: Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4-5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuoden kesä.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Pätevän geologin johdolla suoritettu käytännön työharjoittelu joko kentällä tai laboratoriossa.

**Järjestämistapa:**

Osallistuminen työelämään.

**Toteutustavat:**

1,5-3 kk harjoittelua oman alan tehtävissä. Yli 1,5 kk:n harjoittelusta saa 4 op, 2 kk:n tai yli harjoittelusta saa 5 op.

**Kohderyhmä:**

Kaikki kandidaattivaiheen geologian opiskelijat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työharjoittelu hyväksytetään vastuuhenkilöllä näyttämällä alkuperäinen työtodistus ja palauttamalla harjoitteluraportti. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Geologia ja mineralogia: Eero Hanski

Maaperägeologia: Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**A326104: Maaperägeologian sivuainekokonaisuus, 25 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.*Maaperägeologian sivuainekokonaisuus***773324A: Maaperäkartoituskurssi, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä ja käyttää maaperäkartoituksen perusmenetelmiä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja ja harjoituksia maastossa.

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut geotieteiden perusopinnot lisäksi seuraavat kurssit: Fysikaalinen sedimentologia (773317A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A) ja Maa-ainesten tekniset ominaisuudet (773316A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Ei

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen maasto-opetukseen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka ja Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P), Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin (771116P) tai vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**762306A: Hydrologia geotieteissä, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2./3. vuosi. Luennoidaan joka vuosi pääsääntöisesti kevätlukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä hydrologisen kierron käsitteen, osaa nimetä kierron osatapahtumat, osaa kuvata osatapahtumien fysikaalisen perustan ja kykenee arvioimaan eri komponenttien suuruutta vesitaseyhtälön avulla. Opiskelija osaa myös nimetä sadannan, haihdunnan ja valuma-virtaamaan havainnointiin käytettävät menetelmät sekä osaa kuvata pääpiirteittäin niiden ajallisen ja alueellisen jakauman ja vaihtelun Suomessa. Jakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää maavesien syntyyn vaikuttavat seikat, vesien sitoutumiseen ja liikkeeseen vaikuttavat fysikaaliset syyt ja osaa kuvata pohjavesien tutkimiseen käytettävät hydrogeofysikaaliset menetelmät ja niiden käyttökohteet pohjavesitutkimuksissa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee perustiedot pohjavesigeologiasta ja pohjavesigeologisista tutkimusmenetelmistä, osaa tunnistaa eri akviferityypit ja niiden yhteydet maaperän ja kallioperän rakenteisiin sekä osaa selittää pohjaveden virtauksen lainalaisuudet.

**Sisältö:**

Opintojakso antaa opiskelijalle yleiskuvan hydrologiasta eli vesikehän ilmiöistä. Erityiskohteena ovat maankamaran vedet eli hydrogeologia ja niiden geologinen (hydrogeologia) ja geofysikaalinen tutkimus (hydrogeofysiikka). Aiheina ovat veden kiertokulku ja siihen liittyvät osatapahtumat (sadanta, haihdunta ja valunta-virtaama), osatapahtumien väliset suhteet, hydrologiset havainnointimenetelmät sekä vesitaseen osakomponenttien ajallinen ja alueellinen vaihtelu Suomessa. Tässä yhteydessä käsitellään myös eräitä meteorologiaan liittyviä ilmiöitä kuten sadantaan liittyviä tekijöitä sekä ilmakehän säteilyolosuhteita. Kurssin jälkimmäinen osa käsittelee hydrogeologia ja -geofysiikkaa eli pohjaveden muodostumiseen, esiintymiseen ja laatuun vaikuttavia seikkoja sekä pohjavesitutkimuksessa käytettäviä geologisia ja geofysikaalisia menetelmiä: maavesi ja pohjavesi, veden sitoutuminen maaperässä, pohjaveden synty ja esiintyminen Suomen maa- ja kallioperässä sekä yleismaailmallisesti sedimentti-, karsti- ja vulkaanisissa muodostumissa, pohjaveden virtaus, lähteet, pohjavesitutkimukset, geologiset ja geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, stabiilit ja radioaktiiviset isotoopit, vesikemian perusteet, pohjaveden laatu, ja sitä säätelevät ilmiöt, luontainen veden laatu, pohjaveden seuranta ja laadun muutokset, pohjaveden likaantuminen ja happamoituminen; talousveden laatuksiteerit, tekopohjaveden muodostaminen, pohjaveden suojeleminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 t luentoja ja 20 t harjoituksia, 100 t itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Geotieteiden opiskelijat, sekä muut aiheesta kiinnostuneet.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että opiskelija on suorittanut seuraavat kurssit: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät (762305A), Fysikaalinen sedimentologia (773317A); Glasiaaligeologian perusteet (773303A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaali. Soveltuvia osia teoksista Hooli, J. & Sallanko, J., 1996: Hydrologian luentomoniste; 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.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

**Arviointiasteikko:**

5–1/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka, Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot, Suomen maaperägeologia (773306A), Glasiaaligeologian perusteet (773344A).

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773300A: Kvartaaristratigrafia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja

**Kohderyhmä:**

Geologian opiskelijat, maantieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P), Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin (771116P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773347A: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vsk

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kairausmenetelmät ja erityyppisten maalajien näytteenotto, koostumus- ja rakenneominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h/ harjoitukset 60 h/ itsenäinentyöskentely.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti maaperägeologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Geologian peruskurssi II (771114P) tai vastaavat tiedot, Suomen maaperägeologia (773306A)

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Soveltuvin osin Rantamäki, Jääskeläinen & Tammirinne (1984) Geotekniikka, Otatiето, Helsinki, 307 s.. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pienryhmätyöskentelyä ja työselostukset.

**Arviointiasteikko:**

5–1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**773348A: Maa-aineksen tekniset ominaisuudet II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Maa-ainesten tekniset ominaisuudet.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h/ harjoitukset ja itsenäinen työskentely

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti maaperägeologian opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Maa-ainesten tekniset ominaisuudet I (773347A)

**Oppimateriaali:**

Opetusmoniste. Soveltuvien osien Rantamäki, Jääskeläinen & Tamminen (1984) Geotekniikka, Otatieto, Helsinki, 307 s. Lisäksi muu kurssilla ilmoitettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, pienryhmätyöskentelyä ja työselostukset.

**Arviointiasteikko:**

5–1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole



**774304A: Geokemian analytiikka, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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

Osallistuminen opetukseen ja kirjallinen kuulustelu.

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

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**774329A: Johdatus ympäristögeokemiaan, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eero Hanski**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 12 h laskuharjoituksia tietokoneluokassa.

**Kohderyhmä:**

2. ja 3. vuoden geotieteiden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Geokemian peruskurssi (774301A).

**Yhteydet muihin opintopaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen teoriaosan kuulustelu ja laskuosan suoritus kotitehtävinä.

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

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**802360A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintopakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opettajat:** Sari Lasanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tunnistaa useat inversio-ongelmat
- tietää inversio-ongelmien tyypilliset ominaisuudet
- osaa ratkaista yksinkertaisia inversio-ongelmia eksakteilla ja epätarkoilla arvoilla.

**Sisältö:**

Inversio-ongelmissa pyritään saamaan tietoa tuntemattomista kohteista epäsuorien ja usein epätarkkojen havaintojen avulla. Esimerkkejä tutuista inversio-ongelmista ovat lääketieteelliset kuvantamismenetelmät (ultraäänikuvaus, tietokonekerroskuvaus), kuvan terävöittäminen kuvankäsittelyssä ja sateen havainnointi sääatutkalla. Tällä kurssilla tutustutaan matemaattisiin inversio-ongelmiin sekä yksinkertaisten inversio-ongelmien käytännön ratkaisumenetelmiin

1. Esimerkkejä inversio-ongelmista ja niiden tyypillisistä ominaisuuksista
2. Hyvin ja huonosti asetetut ongelmat
3. Pienimmän neliösumman menetelmä
4. Tikhonovin regularisaatio
5. Tilastolliset inversio-ongelmat

**Järjestämistapa:**

Kurssi kestää yhden periodin (2 kuukautta).

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 4x45 min /viikko. Viikottain yksi laskuharjoituskerta, jonka kesto on 2x45 min.

**Kohderyhmä:**

Soveltuu sekä pääaine- että sivuaineopiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Vaadittavat kurssit:

- 802118P Lineaarialgebra I
- 802119P Lineaarialgebra II

Suosittelavat kurssit:

- 800322A Moniulotteinen analyysi (tai Analyysi II)
- 801396A Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi
- 802352A Euklidinen topologia
- 800345A Differentiaaliyhtälöt I

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

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

**Vastuhenkilö:**

Sari Lasanen.

**Lisätiedot:**

Tällä kurssilla ei tehdä numeerista ohjelmointia. Tietokoneavusteinen laskenta sisältyy itsenäiseen kurssiin

**802362A Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi,**

jolle osallistumista suositellaan tämän kurssin suorittaneille.

**762103P: Johdatus geofysiikkaan, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

762104P-01 Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan (osa 1): Johdatus geofysiikkaan 0.0 op

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksy

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata maapallon ja sen lähiavaruuden kehärakenteen, kehien keskeiset fysikaaliset ominaisuudet ja kehien väliset vuorovaikutukset. Opiskelija osaa myös kuvata maan sisäosien massaliikunnot ja määrittellä niiden keskeiset fysikaaliset ja geologiset syyt. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä geofysiikan aseman viiteryhmiinsä nähden: geofysiikka geotieteiden ja muiden tieteiden joukossa sekä on saanut käsityksen geofysiikan tämänhetkisistä keskeisistä tutkimusongelmista (kohteista). Jakson suoritettuaan opiskelijalla osaa myös nimetä kiinteän maan tutkimuksessa käytettävät geofysiikan keskeiset menetelmäkokonaisuudet.

**Sisältö:**

Katso [762104P](#)

**Vastuhenkilö:**

Kari Moisio

## 762107P: Johdatus globaaliin ympäristögeofysiikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. - 3. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä ja selittää globaalisten ympäristökysymysten fysikaaliset perusteet ja geofysikaalisten tutkimus-menetelmien käytön kohteellisissa ympäristötutkimuksissa.

**Sisältö:**

Maapallon rakenne ja toiminta (geofysikaaliset prosessit): kiinteä maa, valtameret, ilmakehä, jäätiköt, pohjavesi, ydinjätteet sekä luonnonkatastrofit. Ympäristön seurantamittaukset. Ympäristön mallintamisen perusteet; maapallo systeeminä. Ilmastonmuutos ja sen seuraukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Vaihtelevat toteutusmuodot

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan, luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentomateriaalit. Kakkuri, J. & Hjelt, S.-E., 2000: Ympäristö ja geofysiikka sekä soveltuvia osia teoksesta Houghton, J., 2004: Global warming: The complete briefing (3rd ed.).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

## 762104P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani, Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksy; luennoidaan joka vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata maapallon ja sen lähiavaruuden kehärakenteen, kehien keskeiset fysikaaliset ominaisuudet ja kehien väliset vuorovaikutukset. Opiskelija osaa myös kuvata maan sisäosien massaliikunnot ja määrittellä niiden keskeiset fysikaaliset ja geologiset syyt. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä geofysiikan aseman viiteryhmiinsä nähden: geofysiikka geotieteiden ja muiden tieteiden joukossa sekä on saanut käsityksen geofysiikan tämänhetkisistä keskeisistä tutkimusongelmista (kohteista). Jakson suoritettuaan opiskelijalla osaa myös nimetä kiinteän maan tutkimuksessa käytettävät geofysiikan keskeiset menetelmäkokonaisuudet ja osaa selittää niiden fysikaalisen perustan sekä sovellutuskohteet niin globaalitutkimuksessa kuin erityisesti sovelletussa geofysiikassa. Opiskelija osaa myös kuvata eri menetelmien tuomaa tietoa maapallon sisäisestä globaalirakenteesta sekä litosfäärin (maan kuori ja ylävaippa) rakenteesta ja ominaisuuksista Fennoskandiassa.

**Sisältö:**

Opintojakso antaa kattavan yleiskuvan maapallon sisäisestä rakenteesta ja prosesseista sekä näiden tutkimiseen käytettävistä geofysikaalisista tutkimusmenetelmistä. Luentojen aiheet: Yleiskuvaus geofysiikasta: kivikehän, vesikehän, ilmakehän ja plasmakehän fysiikkaa. Kiinteän maan geofysiikka ja sen asema geotieteissä. Sovelletun geofysiikan asema geofysiikassa. Geofysikaalisten menetelmien perusta maapallon tutkimisessa: mineraalien ja kivilajien fysikaaliset ominaisuudet. Tutkimuksissa käytettävät mittalaitteet sekä havaintoaineiston käsittely. Geofysikaaliset menetelmät: Painovoima. Seismologia ja seismiset menetelmät: maanjärjestykseismologia, tomografia, heijastus- ja taittumislouotukset. Magneettiset menetelmät. Sähköiset ja sähkömagneettiset menetelmät. Geotermiikka. Mittausalustat: maan pinta, lentoalukset, satelliitit, kairanreiät. Tutkimuskohteet: globaalirakenne ja paikalliset kohteet. Maa taivaankappaleena: muoto, koko, kierto- ja pyörähdysliikkeet. Painovoima: maapallon painovoimakenttä, geoidi, isostasias, vuoksi ja luode. Seismologia, deformaatio ja reologia, seismiset aallot, maanjärjestykset ja maapallon sisäinen rakenne. Maapallo magneettina: geomagnetismi, maapallon magneettikenttä sekä sen ajalliset ja paikalliset muutokset, paleomagnetismi ja mantereiden muinaiset liikkeet. Maapallon sisäiset lämpöolot. Dynaaminen maapallo: laattatektoniikka, maan sisäinen dynamiikka ja massaliikunnot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoituksia yhteensä 40 t, lisäksi itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen geotieteiden (geologian ja geofysiikan) opiskelijoille. Soveltuu kaikille maapalloon geofysiikasta kiinnostuneille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakson osa 762104P-01 vastaa aiempaa kurssia 762103P Johdatus geofysiikkaan (2 op) ja opintojakson osa 762104P-02 vastaa kurssia 762192P Kiinteän maan geofysiikka (3 op). Kurssi liittyy samaan aikaan suoritettaviin kursseihin Geologian peruskurssi I (771113P), Geologian peruskurssi II (771114P).

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja U., Borén, E., Hjelt, S.-E., Karjalainen, T. ja Sirviö, J., 2004. Geofysiikka, Tunne maapallosi. WSOY, 191 s. Suositeltavaa lisäaineistoa teoksissa Musset, A.E. and Aftab Khan, M., 2000: Looking into the Earth: an introduction to geological geophysics. Cambridge University Press, 470 pp. ja Lowrie, W., 1997. Fundamentals of geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya, Kari Moisiö

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**762321A: Seismologia ja maan rakenne, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisalan tiedekunta

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tarvittaessa englanti)

**Ajoitus:**

3.-5. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään seismisen aaltoliikkeen syntymisen, etenemisen ja eri aaltomuotojen merkityksen erityisesti maapallon syvärakenteen tutkimuksissa. Opiskelija osaa määritellä ja selittää seismisten aaltojen havainnointiin, näiden analysointiin sekä tulkitsemiseen liittyvät teoriat ja termit. Opiskelija osaa tulkita maanjäristysten siirrostasoratkaisuja sekä analysoida seismogrammeja. Opiskelija pystyy nimeämään seismiset tutkimusmenetelmät maankamaran tutkimuksessa, osaa selittää maapallon seismisen rakenteen, analysoida seismisten tutkimusten tuloksia ja erotella laattatektoniset alueet seismiseltä näkökannalta.

**Sisältö:**

Opintojaksossa perehdytään maapallon sisäosien syvärakenteen tutkimisen kannalta merkittävimpien tutkimusmenetelmien, seismologisten ja seismisten menetelmien perusteisiin. Kurssilla käydään läpi seismologian historiaa. Aaltoliike ja seismiset aallot, niiden eteneminen ja ominaisuudet. Seisminen säde ja säteenjäljitys sekä kulkuaikainversio. Seismiset rekisteröinnit. Maanjäristysten paikantaminen, niiden suuruuden määrittäminen sekä siirrostasoratkaisu. Maapallon seisminen rakenne ja seismisten ominaisuuksien vaakavaihtelut. Seismologia ja laattatektoniikka. Seismiset menetelmät kuoren ja vaipan rakenteiden tutkimuksessa. Seismiset luotaukset Suomessa ja Euroopassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 15 h harjoituksia, 88 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Geofysiikan pääaineopiskelijat sekä maapallon rakenteesta ja niiden tutkimusmenetelmistä kiinnostuneet opiskelijat, joilla on riittävä matemaattis-fysikaalinen tausta.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali sekä soveltuvin osin Stein, S. and Wysession, M., 2003: An introduction to seismology, earthquakes, and earth structure. Shearer, P.M., 1999: Introduction to seismology. Bolt, B.A., 1999: Inside the Earth. Evidence from earthquakes; Bullen, K.E. & Bolt, B.A., 1985: An introduction to the theory of seismology.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

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

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua