

# Opasraportti

## KaTK - Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelma (2017 - 2018)

### TAVOITE

Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelmassa koulutetaan kaivosteollisuuden palvelukseen osaajia, jotka tuntevat turvallisen ja taloudellisen kaivostoiminnan ja rikastamisen periaatteet sekä osaavat suunnitella ja ohjata toimintaa näiden mukaisesti.

Tekniikan kandidaatin (3 v) tutkinto on yhteinen kaikille alan opiskelijoille, antaen laaja-alaiset [Voimassaolevat](#) jatko-opintomahdollisuudet ja tuottaa valmiuksia alan perustason suunnittelu- ja käyttötehtäviin. Tutkinto koostuu mm. kaivos- ja rikastustekniikan sekä geofysiikan aineopinnoista, matemaattis-luonnontieteellisistä perusopinnoista, sekä henkilökohtaisia taitoja ja valmiuksia tuottavista opinnoista.

Diplomi-insinöörin tutkintoon tähtäävissä opinnoissa opintojen 4. ja 5. vuonna opiskelija saa valmiuden alan vaativiin tutkimus- ja kehitystehtäviin ja vahvan perustan tieteellisiin jatko-opintoihin. Kaivostekniikan opintosuunnassa opiskelija saa perustiedot kaivoksen elinkaaresta ja siihen liittyvistä prosesseista. Valmistuva diplomi-insinööri hallitsee kaivostoiminnan taloudelliset, lainsäädännölliset, geologiset ja tekniset perusteet kaivoksen perustamisesta sen sulkemiseen saakka. Rikastustekniikan opintosuunnasta valmistuva diplomi-insinööri hallitsee erityisesti rikastustekniikan menetelmät, ilmiöt ja automaation sekä tuntee toimintaan liittyvät turvallisuusasiat, sosiaalisen vastuun sekä ympäristön kannalta kestävän kehityksen mukaisen toiminnan.

Sovelletun geofysiikan koulutuksessa tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet geofysikaalisten menetelmien ja mittauslaitteiden käyttöön, niiden tuottamien aineistojen analysointiin ja tulkintaan ja eri menetelmien soveltamiseen kaivostoiminnan koko elinkaaren aikana. Valmistuva diplomi-insinööri ymmärtää geofysikaaliset perusilmiöt ja erityisesti sovelletun geofysiikan menetelmien perusteet sekä niiden soveltamisen käytäntöön sekä toimintaan liittyvät turvallisuusasiat ja sosiaalisen vastuun.

### KOULUTUKSEN SISÄLTÖ

Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelmassa koulutetaan kaivosteollisuuden palvelukseen osaajia, jotka tuntevat turvallisen ja taloudellisen kaivostoiminnan ja rikastamisen periaatteet sekä osaavat suunnitella ja ohjata toimintaa näiden mukaisesti.

Kaivos- ja rikastustekniikan koulutusohjelmassa tekniikan kandidaatin tutkinto (180 op, 3 v) on yhteinen kaikille kaivannaisalan diplomi-insinööreiksi aikoville ja erikoistuminen joko kaivostekniikkaan, rikastustekniikkaan tai sovellettuun geofysiikkaan tapahtuu pääasiassa myöhemmässä diplomi-insinööriohjelmassa. Tutkinto sisältää matemaattis-luonnontieteellisiä perusopintoja mukana geologiaa, matematiikkaa, fysiikkaa ja kemiaa sekä prosessi-, ympäristö- ja konetekniikan ja tuotantotalouden opintoja. Lisäksi aineopinnoissa kalliomekaniikan, rikastustekniikan ja geofysiikan perusteet.

Kaivannaisalan diplomi-insinöörin tutkinnossa (120 op, 2 v) opiskelija voi valita seuraavien opintosuuntien välillä: kaivostekniikka, rikastustekniikka ja sovellettu geofysiikka. Diplomi-insinöörin tutkintoon tähtäävissä opinnoissa opintojen neljäntenä ja viidentenä vuonna opiskelija saa valmiuden alan vaativiin suunnittelu-, tutkimus- ja kehitystehtäviin sekä vahvan perustan tieteellisiin jatko-opintoihin. Diplomi-insinööriopinnot suoritettuaan opiskelijalla on valmiudet suunnitella ja ohjata kaivoksen toimintaa sen eri elinkaari- ja prosessivaiheissa.

### OPINTOSUUNNAN VALINTA

Kaivos- ja rikastustekniikan koulutusohjelmasta valmistuu tekniikan kandidaatteja sekä kaivostekniikkaan, rikastustekniikkaan ja sovellettuun geofysiikkaan erikoistuneita diplomi-insinöörejä. Tutkimusohjelman erikoistumisvaiheen opinnoissa opiskelija voi valita seuraavan kolmen opintosuunnan välillä: kaivostekniikka, rikastustekniikka ja sovellettu geofysiikka. Kaivostekniikka on tekniikan alana laaja käsittäen mm. malmivarojen arvioinnin, geotekniikan, louhintamenetelmät ja –tekniikat, tuotantokapasiteetin analysoinnin, kairausmenetelmät ja rahoituksen mallinnuksen. Opinnoista saatua asiantuntemusta voidaan käyttää paitsi metallikaivosten suunnittelussa ja tuotannon ohjaamisessa ja johtamisessa, myös muussa maankamاران luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvässä toiminnassa.

Rikastustekniikka käsittelee prosesseja ja ilmiöitä, joiden avulla louhitusta malmista voidaan rikastaa taloudellisesti arvokkaat mineraalit. Menetelmiin kuuluvat mm. murskaus, jauhatus, mekaaninen rikastustekniikka, vaahdotus, kemialliset rikastusmenetelmät sekä magneettiset ja tiheyseroihin perustuvat menetelmät. Tiedekunnassa on maailman ainoa yliopistoympäristöön rakennettu jatkuvatoiminen ja automatisoitu koerikastamo, joka tarjoaa erinomaisen nykyaikaisen infrastruktuurin alan opetukseen ja tutkimukseen.

Sovelletun geofysiikan opintosuunnasta valmistuva diplomi-insinööri ymmärtää geofysikaaliset perusilmiöt ja erityisesti sovelletun geofysiikan menetelmien perusteet, aineistojen analysoinnin ja tulkinnan sekä eri menetelmien soveltamisen mineraalivarojen etsinnässä, kartoituksessa, hallinnossa sekä ympäristötutkimuksessa.

Opintosuunnista valmistuva opiskelija hallitsee kaivostoiminnan tutkimus- ja kehitystyössä tarvittavat tekniset, geologiset, taloudelliset ja lainsäädännölliset perusteet kaivoksen perustamisesta aina sen sulkemiseen saakka, sekä ymmärtää kestävä kehityksen mukaiseen kaivostoimintaan liittyvät tekijät, mukaan lukien ympäristövaikutukset ja sosiaalisen vastuun.

## OPINTOJEN RAKENNE

Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelman opintojen rakennekaaviot

Tekniikan kandidaatti

<http://webcgi.oulu.fi/studiag/index.php?kieli=1&kaavio=457>

Diplomi-insinööri

<http://webcgi.oulu.fi/studiag/index.php?kieli=1&kaavio=492>

## URAMAHDOLLISUUDET

TkK-tutkinto on alempi korkeakoulututkinto, jonka jälkeen opiskelijat jatkavat yliopisto-opintoja syventävissä opinnoissa tähdäten diplomi-insinöörin tutkintoon. Kandidaatin tutkinnon omaavat henkilöt pystyvät työskentelemään perustason suunnittelu- ja käyttötehtävissä kaivannais- ja prosessialan teollisuudessa ja tutkimuslaitoksissa.

Diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaneet henkilöt voivat työskennellä kaivostekniikan asiantuntijana kaivannaisalan yrityksissä tai tutkimuslaitoksissa. Työtehtävät liittyvät tutkimukseen, suunnitteluun ja tuotantoon sekä erilaisiin alan johtotehtäviin. Valmistuneet diplomi-insinöörit pystyvät toimimaan kaivannaisalan teknillisten tehtävien lisäksi myös tuotannonohjaus-, tuotekehitys-, markkinointi- sekä muissa teknillistaloudellisissa insinööritehtävissä.

Valmistuneiden työnimikkeitä ovat mm. kaivosinsinööri, rikastusinsinööri, geofyysikko, kaivoksen johtaja, rikastamopäällikkö, tutkija, projektipäällikkö ja asiantuntija.

## Tutkintorakenteet

### Diplomi-insinööri, Kaivos- ja rikastustekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

## Täydentävät opinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka (enintään 60 op)

Tähän moduuliin opiskelija, joka tulee opiskelemaan suoraan diplomi-insinööriopintoja ilman kaivos- ja rikastustekniikan kandidaatin tutkintoa, valitsee listalta hänelle erikseen määritellyt ”siltaopinnot” (maks. 60 op)”. Jos on epäselvää mitkä opintojaksot kuuluu valita, ota yhteyttä opintoneuvojaan.

A439126: Aiempaa osaamista täydentävät opinnot, kaivos- ja rikastustekniikka, 0 - 60 op

### *Siltaopinnot*

- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
- 031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
- 031078P: Matriisialgebra, 5 op
- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 461102A: Statiikka, 5 op
- 771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op
- 774311A: Geokemian peruskurssi, 5 op
- 771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op

### *Pakollisuus*

- 771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op
- 771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op
- 477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op
- 461103A: Lujuusoppi I, 5 op
- 461106A: Dynamiikka, 5 op
- 492300A: Rock mechanics, 5 op
- 493302A: Rikastuksen kemialliset ilmiöt, 5 op
- 477201A: Taselaskenta, 5 op
- 477052A: Virtaustekniikka, 5 op
- 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
- 493300A: Rikastustekniikan perusta, 5 op
- 031080A: Signaalianalyysi, 5 op
- 802339A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 5 op
- 521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op
- 488051A: AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 5 op
- 761111P: Perusmekaniikka, 5 op
- 761114P: Yleinen aaltoliikeoppi, 5 op
- 494301A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 5 op
- 494302A: GIS ja paikkatiedon perusteet, 5 op
- 494303A: Hydrologia geotieteissä, 5 op
- 494304A: Seismologia, 5 op
- 771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op

## Opintosuunnan moduulit (60 op)

Valitse oman opintosuuntasasi moduuli.

### Rikastustekniikan opintosuunta

A439127: Rikastustekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op

*Rikastustekniikka*

- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 493606S: Mine Geology, 5 op
- 772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op
- 477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op
- 493605S: Ore beneficiation technologies, 5 op
- 477415S: Thermodynamic and process modelling in metallurgy, 5 op
- 493607S: Quality requirements for concentrate, 5 op
- 493608S: Development of beneficiation processes, 10 op
- 492603S: Mining Project feasibility study, 5 op
- 493609S: Mining, environment and society, 5 op
- 491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

**Kaivostekniikan opintosuunta**

A439128: Kaivostekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op

*Kaivostekniikka*

- 493301A: Mining geophysics, 5 op
- 493606S: Mine Geology, 5 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 492607S: Stress wave theory and applications, 5 op
- 492600S: Kaivostekniikka, 10 op
- 492608S: Rock blasting, 5 op
- 492602S: Financial and Project valuation of mining, 5 op
- 492603S: Mining Project feasibility study, 5 op
- 466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op
- 493609S: Mining, environment and society, 5 op
- 491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

**Sovelletun geofysiikan opintosuunta**

A439131: Sovelletun geofysiikan opintosuunnan moduuli, 60 op

*Sovellettu geofysiikka*

- 493301A: Mining geophysics, 5 op
- 494601S: Electrical and EM-methods I, 5 op
- 494602S: Electrical and EM-methods II, 5 op
- 494603S: GIS applications, 5 op
- 494604S: Seismic soundings, 5 op
- 494605S: Potential fields and airborne geophysics I, 5 op
- 494606S: Potential fields and airborne geophysics II, 5 op
- 493606S: Mine Geology, 5 op
- 492603S: Mining Project feasibility study, 5 op
- 493609S: Mining, environment and society, 5 op
- 492602S: Financial and Project valuation of mining, 5 op
- 491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

**Täydentävä moduuli (30 op)****Diplomityö ja siihen liittyvät opinnot (30 op)**

- 491601S: Diplomityö, 30 op
- 491600S: Kypsyysnäyte, 0 op

**Tekniikan kandidaatti, Kaivos- ja rikastustekniikka**

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

## Yhteiset perus- ja aineopinnot (100 op)

A439105: Yhteiset perus- ja aineopinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka, 100 op

### *Pakollisuus*

- 491100P: Orientaatio kaivos- ja rikastustekniikan opintoihin, 1 op
- 491101P: Johdatus kaivannaisalaan, 5 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
- 031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
- 031078P: Matriisialgebra, 5 op
- 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op
- 780120P: Kemian perusta, 5 op
- 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
- 902150Y: Professional English for Technology, 2 op
- 901044Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TTK), 1 op
- 901045Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TTK), 1 op
- 488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op
- 771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op
- 771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op
- 771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op

### *Pakollisuus*

- 771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op
- 771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op

- 774311A: Geokemian peruskurssi, 5 op
- 491102P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op
- 493300A: Rikastustekniikan perusta, 5 op
- 492300A: Rock mechanics, 5 op
- 477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op

### *Valitse seuraavista Englannin kielen kursseista 4 op*

- 902142Y: Business Correspondence, 2 op
- 902145Y: Working Life Skills, 2 op
- 902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op
- 902149Y: Mechanics of Writing, 2 op

## Opintosuunnille valmistavat opinnot (55 op)

### Opintosuunnille valmistavat opinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka

A439129: Opintosuunnille valmistavat opinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka, 55 op

### *Pakollisuus*

- 477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 477052A: Virtaustekniikka, 5 op
- 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
- 461102A: Statiikka, 5 op
- 461106A: Dynamiikka, 5 op
- 461103A: Lujuusoppi I, 5 op
- 477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op
- 780123P: Kemian perustyöt, 5 op
- 477201A: Taselaskenta, 5 op
- 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op
- 493302A: Rikastuksen kemialliset ilmiöt, 5 op

### Opintosuunnille valmistavat opinnot, Sovellettu geofysiikka

A439130: Opintosuunnille valmistavat opinnot, Sovellettu geofysiikka, 55 op

### *Pakollisuus*

- 031080A: Signaalianalyysi, 5 op

802339A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 5 op  
 521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op  
 488051A: AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 5 op  
 761111P: Perusmekaniikka, 5 op  
 761114P: Yleinen aaltoliikeoppi, 5 op  
 494301A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 5 op  
 494302A: GIS ja paikkatiedon perusteet, 5 op  
 494303A: Hydrologia geotieteissä, 5 op  
 494304A: Seismologia, 5 op  
 771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op

## Työelämään valmentavat opinnot (25 op)

A439124: Työelämään valmentavat opinnot, kaivos- ja rikastustekniikka, 25 op

### *Työelämään valmentavat opinnot*

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op  
 555265P: Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen, 5 op  
 491300A: Työharjoittelu, 5 op  
 900060A: Tekniikan viestintä, 2 op  
 491302A: Kandidaatintyö, 8 op  
 491303A: Kypsyysnäyte, 0 op

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

493610A: Oulu Mining Summit, 1 op  
 491687S: Process modeling in mineral processing, 5 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

**A439126: Aiempaa osaamista täydentävät opinnot, kaivos- ja rikastustekniikka, 0 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

### *Siltaopinnot*

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Vektorialgebraa ja analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (osittain); Adams, R.A.: A Complete Course Calculus (osittain).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaali-termisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista, osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa, kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourier-sarjat. Usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations; Adams, R.A.: A Complete Course Calculus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylä#ttyä# suoritusta.

<http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/arvostelu>

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-



**031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031076P	Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO)	5.0 op
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031017P	Differentiaaliyhtälöt	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija osaa käyttää differentiaaliyhtälöitä mallintamiseen. Hän pystyy tunnistamaan, valitsemaan ratkaisumenetelmän ja ratkaisemaan useita erilaisia differentiaaliyhtälöitä. Hän tietää useita Laplace'n muunnoksen laskusääntöjä ja hän osaa käyttää Laplace'n muunnosta ongelmien ratkaisemisen työkaluna.

**Sisältö:**

Ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt. Laplace-muunnos ja sen sovellukset differentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#työ#skentely 22 h / itsenä#ista# opiskelua 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suosittelava kirjallisuus: Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt, luentomoniste;  
Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics;

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

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

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031078P: Matriisialgebra, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Matti Peltola**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita: Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa käyttää matriisin LU-hajotelmaa ja QR-hajotelmaa ratkaisun apuna. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa laskea neliömatriisin determinantin, ominaisarvot ja -vektorit ja kykenee diagonalisoimaan neliömatriisin ja soveltamaan diagonalisointia yksinkertaisissa ongelmissa.

**Sisältö:**

1. Vektorit ja matriisit 2. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. 3. Matriisihajotelmia. 4. Vektoriavaruus. 5. Matriisin aste ja matriisiin liittyvät vektoriavaruudet. 6. Determinantti, 7. Ominaisarvot ja -vektorit. 8. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenä#inen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suositeltava kirjallisuus: Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Marko Huhtanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Osa numeeriset algoritmit laskennan perustehtävien ratkaisemiseksi. Osa numeerisen lineaarialgebran perusteet ja joitain sen sovellutuksia. Tietää kuinka epälineaarisia tehtäviä ratkaistaan ja kuinka niitä esiintyy optimoinnissa. Tietää kuinka differentiaaliyhtälöitä ratkaistaan numeerisesti.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, rajoittamaton optimointi, funktioiden interpolointi ja approksimointi ja numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenä#inen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**461102A: Statiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay461102A	Statiikka (AVOIN YO)	5.0 op
461016A-01	Statiikka, tentti	0.0 op
461016A-02	Statiikka, harjoitukset	0.0 op
461016A	Statiikka	5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea kuormitetun rakenteen voimia ja momenteja vektorialgebran ja trigonometrian avulla. Hän osaa piirtää kappaleen voimasysteemistä vapaakappalekuvan ja sen perusteella laskea tuntemattomat voimat tasapainoyhtälöiden avulla. Hän osaa laskea jakaantuneiden kuormitusten resultanteja ja soveltaa Coulombin kitkalakia tasapainotehtävän ratkaisussa. Opiskelija osaa ratkaista partikkelisysteemien ja jäykkien kappalesysteemien ulkoiset ja sisäiset voimat staattisessa tasapainotilanteessa. Erityisesti hän osaa piirtää suoran palkin ja palkkikehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuviot.

**Sisältö:**

Statiikan peruslait ja peruskäsitteet. Voimasysteemit ja niiden redusointi. Partikkelin ja jäykän kappaleen tasapaino. Isostaattisten rakenteiden kuten köysien, palkkien, kehien, nivelkaarien ja ristikoiden staattinen toiminta ja rasitukset. Kitka.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h, laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T.: Statiikka, 2005.; Beer, F., Johnston, R.: Vector Mechanics for Engineers: Statics, McGraw-Hill Book Company, 1996.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytty suoritus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikkoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyn suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Antaa valmius rakenteiden staattisen tasapainon sekä rasiusten ymmärtämiseen ja määrittämiseen. Luo valmiuden myöhemmille aineopinnoille.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Kari Strand

**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 ja ymmärtää metamorfisen fasieskonseptin. 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:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**774311A: Geokemian peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi. Kurssin voi suorittaa myös kirjatenttinä englanniksi.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla III. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:  
osaa määritellä geokemian eri osa-alueet

omaa yleiskuvan siitä, kuinka alkuaineiden käyttäytymistä luonnossa säätelevät fysiko-kemialliset prosessit ja alkuaineiden elektronirakenteet erot ovat aikojen kuluessa saaneet aikaan maapallon erilaistumisen eri kehiin ja vaikuttavat alkuaineiden käyttäytymiseen geologisissa prosessissa

osaa muuttaa geokemiallista analyysiaineistoa muodosta toiseen (esim. painoprosenteista molekyyliliosuiksi), osaa sijoittaa analyysiaineistoa erilaisille diagrammeille

kykenee suorittamaan yksinkertaisia laskuja koskien massatasapainoa ja mineraalien saostumis- ja liukenemisreaktioita.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geotieteiden ja kaivos- ja rikastustekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kemian perusteet (780109P) tai vastaava kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Gill, Robin, (1996) Chemical Fundamentals of Geology, Chapman & Hall, London, 298 s. Lisäksi luennoilla annettavaa lisämateriaalia.

Kurssikirjan saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoria- ja laskutentti.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Arvosana lasketaan kahden kokeen keskiarvona. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus*

**771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

**771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -  
**Opiskelumuoto:** Perusopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Jukka-Pekka Ranta  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

**477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2023  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Maria Salmela-Karhu  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Leikkaavuudet:**

477120A	Fluidi- ja partikkelitekniikka	5.0 op
477102A	Fluidi- ja partikkelitekniikka II	4.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Opiskelija osaa selittää yksikköprosessien ja laitteiden käyttötarkoitukset ja toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Nesteet ja lietteet: fluidimekaniikka ja reologia, pumppaus ja hydraulinen kuljetus, sekoitus. Kaasut ja aerodispersiot: kaasudynamiikka, komprimointi, pneumaattinen kuljetus. Rakeinen bulkkimateriaali: ominaisuudet, varastointi, mekaaninen kuljetus, sekoitus ja leijutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Toteutustavat vaihtelevat. Ohjattua opetusta (luennot ja laskuharjoitukset) on maksimissaan 48 h. Osa ohjatusta opetuksesta voidaan korvata koti- tai ryhmätyötehtävillä.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

477101A Partikkelitekniikka

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**



Luennoilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on kolme välitenttiä, joiden yhteispistemäärä ratkaisee arvosanan. Mahdollisesti tehtävänä myös luentopäiväkirja ja/tai koti-/ryhmätyötehtäviä, joista voi saada lisäpisteitä. Vaihtoehtoisesti kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Maria Salmela-Karhu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**461103A: Lujuusoppi I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461010A-01	Lujuusoppi I, tentti	0.0 op
461010A-02	Lujuusoppi I, harjoitukset	0.0 op
461010A	Lujuusoppi I	7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa määrittää kuormitusten alaisen yksinkertaisen rakenteen jännitykset ja muodonmuutokset. Hän osaa muuttaa yleisen jännitys- ja muodonmuutostilan eri koordinaatistoesitystä sekä osaa myös käyttää laskelmissa konstitutiivisia yhtälöitä. Lisäksi opiskelija osaa mitoittaa yksinkertaisia perusrakennetapauksia, kuten veto- ja puristussauvoja, vääntösauvoja ja suoria palkkeja.

**Sisältö:**

Lujuusopin tehtävät ja tavoitteet. Materiaalien mitatut kimmo- ja lujuusominaisuudet. Suoran sauvan veto ja puristus. Leikkaus ja pyöreän sauvan vääntö. Suoran palkin jännitykset taivutuksessa. Suoran palkin taipuma. Jännitys- ja muodonmuutostila sekä niiden välinen yhteys, pääjännitykset, Mohrin ympyrät. Jännityshypoteesit.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h, laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelava esitieto on kurssi 461102A Statiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T., Pajunen, S.: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010, Pennala, E.: Lujuusopin perusteet, Moniste 407, Otatieto 2002; Karhunen, J. & al.: Lujuusoppi, Otatieto 2004; Beer, F., Johnston, E., Mechanics of materials, McGraw-Hill, 2011; Gere, J.M., Timoshenko, S.P., Mechanics of Materials, Chapman&Hall, 1991.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytyt suoritus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikkoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Selvittää lujuusopin tärkeimmät peruskäsitteet ja antaa valmiuden yksinkertaisimpien perusrakennetapausten, kuten veto- ja puristussauvojen, vääntösauvojen ja suorien palkkien mitoittamiseen.

**461106A: Dynamiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461018A-01 Dynamiikka, tentti 0.0 op

461018A-02 Dynamiikka, harjoitukset 0.0 op

461018A Dynamiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op/120 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot partikkelin jäykän kappaleen liiketilan; aseman, nopeuden, kiihtyvyyden, ajan ja kappaleeseen vaikuttavien voimien välisestä yhteydestä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kappaleen liikkeen mekaanista käyttäytymistä hallitsevat perussuureet ja -lait. Opiskelija osaa valita sopivan koordinaatistojärjestelmän ja analysoida mekaanisen osan liiketilan; aseman, nopeuden ja kiihtyvyyden. Hän osaa piirtää liikkuvan systeemin vapaakappalekuvan, muodostaa systeemin liikeyhtälöt ja ratkaista ne suoraan tai energiaperiaatteita tai impulssilauseita apuna käyttäen.

**Sisältö:**

Partikkelin kinematiikka, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinematiikka, partikkelin ja partikkelisysteemin kinetiikka, värähtelymekaniikan perusteet, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinetiikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 45 h / laskuharjoituksia 30 h / itsenäistä opiskelua 45 h. Harjoitukset tehdään ryhmätyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, differentiaali- ja integraalilaskennan sekä vektori- ja matriisilaskennan tunteminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T. (2003) Dynamiikka 1, kinematiikka, Pressus; Salmi, T. (2002) Dynamiikka 2, kinetiikka, 2. p., Pressus. Oheiskirjallisuus: Salonen, E.M. (2000) Dynamiikka I, 8. korj. p., Otatieto; Salonen, E.M. (1999) Dynamiikka II, 8. korj. p., Otatieto; Beer, F., Johnston, E. (2007) Vector Mechanics for Dynamics, 9.ed., McGraw-Hill

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on 3 välitenttiä. Lisäksi opiskelijat tekevät koko opintojakson kotitehtäviä, jotka arvioidaan. Kotitehtävistä on laskettava noin puolet hyväksytysti. Välitenttien sijasta opintojakson voi suorittaa tentillä, mutta siihen voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyyn suorittamisen jälkeen. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Optimasta kurssin sivuilta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

**492300A: Rock mechanics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Zongxian Zhang

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

3rd year 3rd period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should: (1) know the basic properties of rock; (2) be able to make stress or strain analysis to a rock sample and a rock structure; (3) be able to analyse rock failure under compression, shear and tension loads; (4) know which factors influence rock failure or fracture and know how those affect rock fracture; (5) know the basic principles and methods in rock support; (6) be able to do

rock support design; (7) be able to apply rock mechanics theory to tunnelling, mining planning, rock drilling, rock excavation, slope engineering, and other rock-related engineering.

**Sisältö:**

The course will: (1) introduce basic properties and characteristics of rock and rock mass; (2) introduce stress analysis method; (3) present basic theory on rock failure or fracture; (4) introduce basic methods for measuring rock strengths (compressive, shear and tensile) in laboratory; (5) present methods for measuring in-situ stresses; (6) introduce methods for rock support; (7) give knowledge on how to apply rock mechanics to mining engineering and other types of rock engineering.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures, seminars, written reports, and assignments (mine visit if available).

**Kohderyhmä:**

Students from mining and mineral processing, geophysics and geology

**Oppimateriaali:**

Brady BHG and Brown ET. Rock Mechanics for underground mining, third edition. New York: Kluwer Academic Publishers, 2004.

Goodman RE. Introduction to rock mechanics, second edition. New York: John Wiley & Sons, 1989.

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016 (Chapters 1, 3-7, 10, 17-19, 21-24).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods include oral presentations, written reports, seminars, assignments and written examination. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must know how to make stress analysis and rock failure analysis.
- For grade 3 the student must be able to make a plan for rock support.
- For grade 4, the student must be able to make a plan for rock support and evaluate such a plan.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired knowledge to make a very good plan for mining and rock engineering operation by using rock mechanics. He or she must do an outstanding design in at least one aspect, e.g. he/she can find a problem related rock mechanics or rock fracture and know how to solve the problem or how to make improvement.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**493302A: Rikastuksen kemialliset ilmiöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi, materiaali englanninkielistä

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja osaa selittää rikastuksen eri yksikköoperaatioihin vaikuttavat fysikaalis-kemialliset (erityisesti pinta- ja sähkökemialliset) ilmiöt sekä osaa perustella niihin vaikuttavat tekijät. Opiskelija osaa myös tarkastella yleisimpiä rikastusteknisiä prosesseja ja yksikköoperaatioita fysikaalisen kemian ilmiöihin perustuen.

-

**Sisältö:**

Termodynamiikan perusyhtälöt; kemialliset vuorovaikutukset erityisesti rajapinnoilla, sähkökemialliset vuorovaikutukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja sekä lasku- ja laboratorioharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan pääaineopiskelijat, geotieteiden ja prosessitekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

493300A Rikastustekniikan perusta

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä sekä sähköisesti läpikäytävä materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti, harjoitukset, aktiivisuus

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Saija Luukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477201A: Taselaskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Tiina Leiviskä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1). 2017 syksyllä poikkeuksellisesti myös periodissa 1 (vsk 2).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia prosessille aine- ja energiataseet ottaen stoikiometrian asettamat rajoitukset huomioon. Opiskelija osaa hyödyntää laatimaansa mallia prosessin toiminnan tarkastelussa.

**Sisältö:**

Prosessien aine- ja energiataseiden laadinta ottaen huomioon myös kemiallinen reaktio.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 40h, ryhmätyötä 10h ja itsenäistä opiskelua 80h

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattioiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kurssin Prosessitekniikan perusta eli Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Reklaitis, G.V.: Introduction to Material and Energy Balances. John Wiley & Sons, 1983. ISBN 0-471-04131-9.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson aikana on kaksi välikuulustelua, jotka molemmat tulee suorittaa hyväksytysti. Välikuulustelut voi korvata loppukokeella kurssin jälkeen. Lisäksi opiskelijat tekevät ryhmissä harjoitustehtävän, joka arvioidaan.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuhenkilö:**

TKT Tiina Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477052A: Virtaustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen, Ainassaari, Kaisu Maritta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477301A Liikkeensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä viskositeetin arvoja puhtaille aineille ja seoksille sekä kykenee arvioimaan lämpötilan ja paineen vaikutusta fluidin liikkeeseen. Hän tunnistaa virtaavaan aineen ja kiinteään kappaleen välisen vuorovaikutuksen ja osaa erotella niihin vaikuttavat voimat, niiden suunnat sekä laskea niiden suuruudet. Hän osaa muodostaa liiketaseiden avulla virtausyhtälöitä ja ratkaista niiden perusteella virtauksen nopeusjakauman, tilavuusvirtauksen sekä painehäviön suuruudet. Hän osaa erottaa laminaarisen ja turbulenttisen virtauksen toisistaan sekä käyttää eri virtaustiloihin soveltuvia valmiita yhtälöitä. Kurssin jälkeen opiskelija osaa suunnitella avouomia, putkistoja ja yksinkertaisia prosessilaitteita virtausteknisesti.

**Sisältö:**

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Virtaus putkissa ja avouomissa.

**Järjestämistapa:**

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 45 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 15 h, itsenäistä opiskelua 73 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch W.W. & Rothmayer A.P. Fluid Mechanics, 7. painos, Wiley 2013. ISBN 978-1-118-318676.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 5 välitenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

**Vastuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, erillissuoritus englanniksi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva vesivaroista, hydrologisista prosesseista ja niiden vuorovaikutuksesta. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hän tuntee alan keskeiset käsitteet ja osaa niitä lähestyä laskennallisesti ymmärtäen pohjoisen ilmaston erityispiirteitä (esim. lumi, jää, kevättulvat). Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään erilaisissa suunnittelutehtävissä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista 24 h, laskuharjoituksista 16 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 95 h. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraavat kurssit tai hankkia niitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta, 477052A Virtaustekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on ensimmäinen vesi- ja yhdyskuntatekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyntenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Tentin voi suorittaa joko kahdella välikokeella tai loppukokeena. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (60%) ja suunnittelutehtävä (40%).

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**



-

**Lisätiedot:**

-

**493300A: Rikastustekniikan perusta, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Saija Luukkanen**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi**Leikkaavuudet:**

ay493300A Rikastustekniikan perusta (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali pääosin englanninkielistä

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää rikastustekniikan keskeiset yksikköprosessit sekä prosessin kehittämisen kannalta olennaiset malmisyötteen kemialliset ja mineralogiset tekijät. Hän tunnistaa rikastusprosessin virtauskaavioiden kehittämisen periaatteet. Opiskelija hallitsee rikastustekniikan kannalta olennaiset laskutoimitukset liittyen esim. kuten jauhautuvuuteen, rikasteen saanteihin ja massataseisiin. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee rikastusprosesseihin liittyvät ympäristö- ja turvallisuustekijät.

**Sisältö:**

Mineraalien rikastukseen liittyvät keskeiset yksikköprosessit ja prosessin kehittämiseen liittyvät kemialliset ja mineralogiset tekijät.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan pääasiassa lähiopetuksena (luennot sekä lasku- ja laboratorioharjoitukset)

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Rikastustekniikan pääaineopiskelijat, kaivostekniikan, geotieteiden ja prosessitekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä sekä sähköisesti läpikäytävä materiaali. Harjoitusten yhteydessä jaettavat materiaalit.

B.A. Wills: Mineral processing technology.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

lopputentti, kotitehtävät ja laskuharjoitukset, aktiivisuus

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Saija Luukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**031080A: Signaalianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Kotila, Vesa lisakki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031050A Signaalianalyysi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi päättökokeella tai uusintakokeella.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

-osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille

-osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation sekä tehotiheys- ja ristitehosiheyspektrin avulla

-osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet

-osaa laskea edellisiin liittyviä laskutehtäviä

**Sisältö:**

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos.

Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotiheyspektri. Poissonin

prosessi, RTS-signaali. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / harjoitukset 14 h / itsenäistä opiskelua yksin tai ryhmässä 93 h. Opintojakson itsenäiseen työskentelyyn kuuluu yksilökohtaisia STACK-tehtäviä verkkotyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031078P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031077P Kompleksianalyysi on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentorunko. Oheislukemista: Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan päättökokeella tai uusintakokeella. Kurssin aikana suoritettavat STACK-tehtävät kuuluvat arviointiin päättökokeen ohella. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Vesa Kotila

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**802339A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Mika Oja, Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS Cr

**Opetuskieli:**

Luentojen ja oppimateriaalien kielenä on suomi. Kurssin voi suorittaa englanniksi omavalintaista kirjaa käyttäen, suorittamalla verkossa olevat tehtävät sekä palauttamalla lopputyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1. Suoritusta on mahdollista jatkaa 2. periodin puolelle mikäli yhdessä periodissa suorittaminen ei sovi opiskelijan lukujärjestykseen.

**Osaamistavoitteet:**

1. Kykenee ratkaisemaan ongelmia tietokoneen avulla ja ehdoilla
2. Ymmärtää ohjelmoinnin peruskäsitteet
3. Hallitsee Python-ohjelmointikielen perusteet

4. Osaa toteuttaa itsenäisesti ohjelmia

5. Pystyy löytämään internetistä ohjelmointiin liittyvää tietoa

**Sisältö:**

Ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla, ohjelmoinnin peruskäsitteet, Python-koodin kirjoittaminen

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

10 tuntia luentoja, 30 tuntia ohjattuja harjoituksia, 95 tuntia itsenäistä opiskelua verkossa.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan, hyvinvointitekniikan, sähkötekniikan ja tuotantalouden 1. vsk:n opiskelijat, fysiikan 2. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

**Oppimateriaali:**

Pääosin itseopiskeltava verkkomateriaali, sijainti ilmoitetaan kurssin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojaksosta saa hyväksytyt tekemällä kaikki osasuoritukset. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Mika Oja

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**488051A: AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Pekka Rossi, Aki Sorsa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477033A Ohjelmointi ja Matlab 2.5 op

477032A AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa AutoCAD-ohjelmistoa prosessi- ja ympäristöteknisissä suunnittelutehtävissä sekä antaa valmiudet kehittyä ohjelmistojen käyttäjänä itsenäisesti. Opiskelija osaa käyttää Matlab-ohjelmaa yksinkertaisten laskennallisten ongelmien ratkaisussa.

**Sisältö:**

Opintojakson aikana tutustutaan AutoCAD-ohjelmiston ominaisuuksiin ja harjoitellaan sen käyttöä eri suunnittelutilanteissa (esim. PI-kaaviot, karttasuunnittelu ja laitteiston pohjapiirros). Matlabin osalta teemoja ovat Matlabin peruskäyttö, kuvaajien luominen, ohjelmoinnin perusrakenteet, ongelmien ratkaisu Matlabilla ja ohjelmointivirheiden etsintä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja mikrolokkatyöskentely (24 h), omatoimisia harjoituksia (36 h), Ohjattua opetusta 20 h, joka jakautuu luento-opetukseen ja ryhmätyöskentelyyn.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitusten jatkuva arviointi. Kotitehtävät.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtorit Pekka Rossi ja Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**761111P: Perusmekaniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
ay761111P	Perusmekaniikka (AVOIN YO)	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761114P: Yleinen aaltoliikeoppi, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761310A	Aaltoliike ja optiikka	5.0 op
761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**494301A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**494302A: GIS ja paikkatiedon perusteet, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä 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 opiskelijoille LuK-tutkinnossa sekä kairik/ sovelletun geofysiikan opintosuunnalle TkK-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](#)

**494303A: Hydrologia geotieteissä, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukausi

**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:**

Kaivos- ja rikastustekniikka/ sovelletun geofysiikanopintosuunta, geotieteiden opiskelijat, sekä muut aiheesta kiinnostuneet

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät (494301A)

**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:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**494304A: Seismologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** suomi



**771115P: Johdatus Suomen kallioperägeologiaan ja malmigeologiaan, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Strand**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. Maankamaran 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:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**A439127: Rikastustekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op****Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Rikastustekniikka*

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**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

**493606S: Mine Geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> year 1<sup>st</sup>period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know about the principle activities along the mineral value chain in the mining environment (exploration, mining, mineral processing, environmental management). The course is given at the active Pyhäsalmi mine to optimize interaction with professionals and working live experience.

**Sisältö:**

Based on the processes in an active mine environment (Pyhäsalmi mine) various aspects of the development and operation of mines will be investigated. This includes the ore exploration and mine development, rock mechanics and mining technologies, mineral processing principles, and environmental management.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and mine visit

**Toteutustavat:**

Lectures, interaction with professionals at the Pyhäsalmi mine, and exercises (e.g. drill core logging).

**Kohderyhmä:**

Masters students in the mining engineering and mineral processing study programme (compulsory course) and Masters students in Geosciences (optional course to fulfill the obligation of 10 ECTS in mining engineering and mineral processing study programme courses)

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Geology I and II; Basic course in mineralogy; Principles of mineral processing, Rock mechanics (BSc level courses) or completed BSc degree

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

493301A Mining geophysics  
774636S Geochemistry of mining environment  
772632S Regional Ore Geology of Fennoscandia  
772694S Geometallurgy and mineral processing

**Oppimateriaali:**

Abzalov, M. (2016) Applied Mining Geology, Springer, Modern approaches in solid Earth sciences 12, 448 p

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Holger Paulick, Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

Course will be conducted in co-operation with partners from the Pyhäsalmi mine.

**Lisätiedot:**

Location of instruction is Pyhäsalmi mine

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi tai englanti riippuen osallistujista.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. tai 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:  
tuntee tavallisimmat malmimineraalit ja niiden esiintymistavan  
kykenee tunnistamaan tavallisimmat malmimineraalit malmimikroskoopin avulla

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 14 h, mikroskooppiharjoitukset 21 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geotieteiden ja kaivos- ja rikastustekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista:  
771102P Mineralogian peruskurssi, 772339A Optinen mineralogia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: Craig, J.P. & Vaughan, D.J. (1994) Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley & Sons, 2nd ed. 434 p.

Muuta käsikirjatyypistä kirjallisuutta mikroskooppiharjoitusten tueksi: Wiley & Sons, 2nd ed. 434 p.

Ramdohr, P. (1980) The Ore Minerals and their Intergrowths, vol. 1 and 2. Pergamon Press, 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 ed. 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.

Kurssikirjan saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoria- ja laskutentti.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään teorialentissä ja loppuarvosanassa numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta. Mikroskooppitentissä käytetään sanallista arviointia Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Eero Hanski, Marko Moilanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jari Ruuska, Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477510S Rikastusteknisten prosessien automaatio 5.0 op

477724S Kaivosmallinnus 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS /135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in the 4th period (spring term)

**Osaamistavoitteet:**

The target is to give the students the skills to understand and develop models for minerals processing and apply these models in process monitoring and control.

**Sisältö:**

Models for processes like crushing, grinding, flotation, leaching, separation etc. Examples how to use these models in process control and what kind of benefits can be drawn from their use.

**Järjestämistapa:**

Lectures and demonstrations

**Toteutustavat:**

Lectures during one period

**Kohderyhmä:**

Master's students in process and environmental engineering. Exchange students.

**Esitietovaatimukset:**

Basic knowledge in minerals processing and control engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture notes in English

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation: lectures and test

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**493605S: Ore beneficiation technologies, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period II. It is recommended to complete the course at the 1<sup>st</sup> autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to:

- Describe the principles and applications of the main mineral processing technologies
- Describe the variables effecting on the selection of the process technique and evaluate the most suitable technique for processing different types of materials based on their composition
- Understand the nature of the feed material and its influence in process selection, mineral processing technologies used in selected cases and process optimization
- Use design and optimization methods for applying in beneficiation plants

**Sisältö:****Contents:**

- Module 1: Introduction to minerals and mineralogy
- Module 2: Introduction to Mineral Processing Technology
- Module 3: Comminution - Size reduction
- Module 4: Beneficiation Technologies - Physical separation techniques
- Module 5: Physic-chemical separation techniques
- Module 6: Solid Liquid Separation
- Module 7 Case study of optimization
- Module 8: Seminar (assignment, laboratory work and findings in paper review)

Additionally it is included  
 Practice Ore characterization in optical microscopy  
 Laboratory test in crushing and grinding, PSD  
 Laboratory test of flotation  
 Laboratory test of sedimentation

**Järjestämistapa:**

Classroom education, face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures during one period.  
 Lectures 36 h / Laboratory tests 8 h/Group work 16 h/Self-study includes exercises and assignments 75 h

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors, minor subject students and other from Oulu Mining School and Technology

**Esitietovaatimukset:**

493300A Principles in Mineral Processing, 493302A Chemical Phenomena in Mineral processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies out at the same time

**Oppimateriaali:**

Wills & Napier-Munn: Mineral processing technology; Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0750644508

Gupta, A., Yan, D.S. (2006). Mineral Processing Design and Operation and Introduction

Articles and references given during the course

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment during lectures, exercises, seminar, reports, papers review. Major students participate in a seminar peer review as the assessment method.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Maria Sinche Gonzalez

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

Due to continuous assessment used in this course, it is highly recommended that the students are present already in the first lecture.

**477415S: Thermodynamic and process modelling in metallurgy, 5 op**

**Voimassaolo:** 28.11.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 cr / 135 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 5th autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

Students passing the course can use computational methods (i.e. HSC Chemistry -software) to investigate the thermodynamic equilibria (e.g. in metallurgy and mineral processing). These thermodynamic considerations include 1) equilibrium calculations, 2) mass and heat balances as well as 3) phase diagrams. Additionally, they can use commercial process simulation software (i.e. HSC Sim -software) to model metallurgical and mineral processes. This means that the student will know how to 1) model flowsheets for various processes, 2) apply simulation in practical problems in mineral processing and 3) run calculation and analyse the results.

**Sisältö:**

Course is divided in two parts. Part I focuses on thermodynamic modelling in the contexts of metallurgy and mineral processing: How to use HSC Chemistry as well as its modules (Reaction equations, Equilibrium compositions, Heat & Material balances, H, S, CP, G diagrams, Stability diagrams, Eh-pH diagrams, Measure units, Periodic chart, Species converter) and database? How to define a system? How to interpret results? Part II focuses on general information and exercises in HSC-Sim (Flowsheet simulation -module): HSC-Sim structure and user interface, toolbar, drawing a flowsheets with HSC Sim, data necessary for building up a simulation in mineral processing, structure of HSC Sim Distribution mode, simulation of metallurgical balance. Additionally, it will include general information about HSC Geo and mineral data browser.

**Järjestämistapa:**

Classroom education

**Toteutustavat:**

Simulation exercises (work in pairs) supported by the contact-education, which consists of simulation exercises (32 hours of guided work + 16 hours of individual work = total 48 hours). The rest is individual work outside the lectures.

**Kohderyhmä:**

Students of process metallurgy and Oulu mining school.

**Esitietovaatimukset:**

Knowledge and skills obtained from the Bachelor-level-studies in engineering or science programme are required as prerequisites. In order to get credits from this course, bachelor thesis must be completed.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is one of the courses in the module of process metallurgy as well as part of the M.Sc. level studies in Oulu mining school.

**Oppimateriaali:**

Material will be distributed during the lectures and exercises. Each student is required to search additional material for the exercises when necessary.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment consisting of simulation exercises and reports based on the exercises. Work in pairs. No final exams are organized.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

university lecturer Eetu-Pekka Heikkinen (part I) and researcher Maria Sinche Gonzalez (part II).

**Lisätiedot:**

Due to continuous assessment used in this course, it is highly recommended that the students are present already in the first lecture.

**493607S: Quality requirements for concentrate, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti



**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year in Master's degree 3<sup>rd</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

After finishing this course student understands the main quality requirements of the final mineral processing concentrate which effect on further processing in each selected case. The student knows the main economic and technical factors and limitations related to the successful process.

**Sisältö:**

Quality requirements for selected concentrates, Distribution of penalty elements in final concentrates, Calculation of Net Smelter Return, Price variation, Typical pricing clauses, Exercises

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors, minor subject students

**Esitietovaatimukset:**

Principles of mineral processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ore beneficiation technologies

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and exercises

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Saija Luukkanen, Maria Sinche Gonzalez

**Työelämäyhteistyö:**

No

**493608S: Development of beneficiation processes, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

10 ECTS /266 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2<sup>nd</sup> year in Master's degree 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course student is able to 1) describe the development of the mineral processing chain starting from mineralogy and laboratory scale tests, proceeding to pilot and industrial scale process and 2) describe the essential parameters from process development and optimization points of view. 3)\_

analyse reasons for selection of processes based on raw material properties 4) develop a process for the selected raw material 5) evaluate the results obtained from the experimental work

**Sisältö:**

The course includes both theoretical and practical studies. Characterization of feed material, selection of the process, optimization of the process in laboratory scale, process scale-up factors, test trials in continuous mode.

**Järjestämistapa:**

Lectures, exercises and practical work in groups

**Toteutustavat:**

Lectures and practical work during two periods

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors

**Esitietovaatimukset:**

Chemical phenomena in mineral processing, Ore beneficiation technologies, Introduction to ore mineralogy, Requirements for the concentrate

**Oppimateriaali:**

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

0750644508. Mular, Habe, Barrat; (2002) Mineral processing plant design, practice and control, Vol. 1 and 2, SME Proceedings. Articles and references given during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation and group exercise

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Saija Luukkanen, Maria Sinche Gonzalez

**Työelämäyhteistyö:**

no

**492603S: Mining Project feasibility study, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year in Master's degree, 4<sup>th</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to understand the content of feasibility study, calculate economical conditions and profitability for mining project, describe and explain differences in feasibility studies of different project stages. The student also understands and is able to evaluate the quality of feasibility studies. This involves addressing the underlying technical principles, applying these to

mineral projects and demonstrating how these influence the financial modelling. The student will be able prepare an economical calculation for feasibility study of the mining project and calculate free cash flow to it.

**Sisältö:**

Role of different feasibility studies; Guidelines and criteria for resource and reserve classification. Sources of technical information for feasibility study industry-level information; Quality requirements of technical and economical information; Pre-production planning and optimization of the rate of mining in relation to the size of the resource; Mining methods; Importance of dilution, waste rock ratio, recovery and net smelter return; Estimation of operating and capital costs.

**Järjestämistapa:**

Lectures and exercises

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises during two periods

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors, minor subject students

**Esitietovaatimukset:**

Courses on economy and mining engineering are suggested

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary

**Arviointiasteikko:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

No

**493609S: Mining, environment and society, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

During period 3

**Osaamistavoitteet:**

After completion of this course the student is able to develop, apply and assess the targets, practices and methods of environmentally and socially responsible mining in practice.

**Järjestämistapa:**

Implemented as distance learning

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises by distance learning & learning diaries.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc. and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of the process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Lectures + articles delivered during lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation to the lectures & learning diary.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Rauno Sairinen (University of Eastern Finland)

**Työelämäyhteistyö:**

No

**491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

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

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana

**Osaamistavoitteet:**

Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

**Sisältö:**

Syventävän työharjoittelun aikana opiskelija perehtyy työelämään mielellään oman opiskelualansa diplomi-insinöörin tehtäviin. Tällainen tutustuminen tuleviin työtehtäviin on välttämätöntä, jotta opiskelija loppututkinnon suoritettuaan voisi mahdollisimman tehokkaasti aloittaa oman ammattityöskentelynsä. Hyviä, työkokemusta syventäviä harjoittelukohteita ovat esimerkiksi esimiestehtävät tai työnjohtajien ja vuoromestarien lomansijaisuuspaikat sekä suunnittelu-, tutkimus- ja tuotekehitystehtävät.

**Järjestämistapa:**

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Syventävään työharjoitteluun sopivia työnantajia ovat mm. kaivokset, kaivosprojektit, rikastamot, insinööri-toimistot sekä alan tutkimuslaitokset.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Syventävä työharjoittelu hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan, esittää sen seminaarilaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea opintoja edeltävällä työkokemuksella.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

**Vastuhenkilö:**

Opintoneuvoja Marita Puikkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

**Lisätiedot:**

-

**A439128: Kaivostekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaivostekniikka***493301A: Mining geophysics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In first period

**Osaamistavoitteet:**

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

**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.

**Kohderyhmä:**

geophysics, geology, mining engineering students

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

continuous assessment (home work), final exam

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**493606S: Mine Geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> year 1<sup>st</sup>period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know about the principle activities along the mineral value chain in the mining environment (exploration, mining, mineral processing, environmental management). The course is given at the active Pyhäsalmi mine to optimize interaction with professionals and working live experience.

**Sisältö:**

Based on the processes in an active mine environment (Pyhäsalmi mine) various aspects of the development and operation of mines will be investigated. This includes the ore exploration and mine development, rock mechanics and mining technologies, mineral processing principles, and environmental management.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and mine visit

**Toteutustavat:**

Lectures, interaction with professionals at the Pyhäsalmi mine, and exercises (e.g. drill core logging).

**Kohderyhmä:**

Masters students in the mining engineering and mineral processing study programme (compulsory course) and Masters students in Geosciences (optional course to fulfill the obligation of 10 ECTS in mining engineering and mineral processing study programme courses)

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Geology I and II; Basic course in mineralogy; Principles of mineral processing, Rock mechanics (BSc level courses) or completed BSc degree

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

493301A Mining geophysics  
774636S Geochemistry of mining environment  
772632S Regional Ore Geology of Fennoscandia  
772694S Geometallurgy and mineral processing

**Oppimateriaali:**

Abzalov, M. (2016) Applied Mining Geology, Springer, Modern approaches in solid Earth sciences 12, 448 p

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick, Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

Course will be conducted in co-operation with partners from the Pyhäsalmi mine.

**Lisätiedot:**

Location of instruction is Pyhäsalmi mine

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**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

**492607S: Stress wave theory and applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Zongxian Zhang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1st year 1<sup>st</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should: (1) know the basic theory on shock waves; (2) understand stress wave theory, especially one-dimensional elastic wave theory; (3) be able to apply some shock wave



principles to civil engineering, particularly rock engineering; (4) be able to apply stress wave theory to general engineering practices such as rock drilling, rock blasting, rock support (especially dynamic rock support), excavation/tunnelling, testing or measuring dynamic behaviour or properties of general solids, controlling or reducing vibrations, safety engineering, material development, and other applications in rock and mining engineering.

**Sisältö:**

The course will: (1) introduce basic characteristics of shock waves and stress waves; (2) introduce shock wave collision and its applications in engineering; (3) present basic theory on stress waves, focusing on one-dimensional waves; (4) introduce wave reflection and transmission; (5) introduce spalling theory and its engineering applications; (6) present wave attenuation and dispersion in solids, focusing on rock mass; (7) introduce typical examples from engineering, focusing on rock, mining and mineral processing.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures, seminars, written reports, and assignments (lab testing if the instruments are ready).

**Kohderyhmä:**

Students from civil engineering, material science, mechanical engineering, mining and mineral processing, geophysics and geology

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor degree in engineering such as civil engineering, mining or mineral processing or geology.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

**Book used in teaching:**

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016 (Chapters 1 and 2 will be main contents for teaching, and some other chapters are for reading only).

**Recommended materials to read:**

Kolsky H. Stress waves in solids. New York: Dover Publications; 1963.  
Johnson W. Impact strength of materials. London: Edward Arnold; 1972.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods include oral presentations, written reports, seminars, assignments and written examination. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must know how to make stress wave analysis.
- For grade 3 the student must be able to use the theory to analyse a problem related to stress waves.
- For grade 4, the student must be able to solve a problem by using the theory.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired knowledge to solve a wave problem and to do improvement on a current practical operation if it is not perfect design.

**Vastuhenkilö:**

Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**492600S: Kaivostekniikka, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Zongxian Zhang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

10 ECTS /266 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring term of the 4<sup>th</sup> academic year

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should be able to: 1) use the knowledge of rock mechanics, rock drilling and blasting to make mining planning and mine designs; 2) perform better operations or improve current operations in drilling, blasting, extraction, tunnelling, and comminution; 3) understand the effect of ore recovery on mining economy and resource recovery; 4) gain knowledge on how to improve recovery; 5) gain the knowledge of reducing the damage to the environment due to mining activities.

**Sisältö:**

The course will first give a compact introduction to basic rock mechanics, rock drilling, rock blasting and ventilation, and then introduce basic principles for mining planning and operation design such as development and different excavations. After these, the course will introduce each mining method in detail, including mass mining methods such as sublevel caving and block caving and other common mining methods such as cut-and-fill, room-and-pillar, shrinkage, open stope, etc. In the last part of the course, mining economy related to mining operation and mining technology will be discussed, optimum fragmentation aiming to save energy will be described, and then vibration control will be introduced.

**Järjestämistapa:**

Face to face

**Toteutustavat:**

Lectures, seminars, written reports, and assignments (mine visit if available).

**Kohderyhmä:**

Students from mining and mineral processing, geophysics and geology

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor degree in mining or mineral processing or geology or other civil engineering.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

**Recommended materials to read:**

Zhang ZX. Mining Science and Technology. Compendium for course Mining Technology, University of Oulu, 2017.

Hamrin H. Underground mining methods and applications. In: Underground mining methods—engineering fundamentals and international case studies, eds. By WA Hustrulid and RL Bullock. Littleton (Colorado): Society for mining, metallurgy, and exploration, Inc, (SME), 2001, p.3-14.

Hustrulid WA, Bullock RL. Underground mining methods—engineering fundamentals and international case studies. Littleton (Colorado): Society for mining, metallurgy, and exploration, Inc, (SME), 2001.

Vergne J. Hard Rock Miner's Handbook, Edition 5. Edmonton: Stantec Consulting Ltd, 2008.

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016 (Chapters 1, 3-7, 10, 17-19, 21-24).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods include oral presentations, written reports, seminars, assignments and written examination. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must know how to make a preliminary plan for mining and rock support by using the knowledge in rock mechanics and mining science.
- For grade 3 the student must be able to make a plan for mining and rock support and evaluate such a plan

- For grade 4, the student must be able to make a plan for mining and rock support and evaluate such a plan. In addition, the student should be able to improve any current plan for mining and rock support by using his/her knowledge in mining science.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired knowledge to make a very good plan for mining and rock support. He or she must do an outstanding design in at least one aspect, e.g. he/she can find a problem in one operation or one design and know how to solve the problem or how to make improvement.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Zongxian Zhang

**492608S: Rock blasting, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Zongxian Zhang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**492602S: Financial and Project valuation of mining, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th year 2nd period

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to understand how to finance a mining project. What are requirements of venture capital financing and other type of financing? What are the sources of mining financing and how to seek financing? What are the sources of financing? The student understands the importance of cash flow, NPV and IRR calculations. The student will even understand what kind of parameters impacts the value of a mining project. The aim of the course is to provide a guide to understanding the main factors involved in financing of mining projects through equity and debt. The student will be able to prepare a simple valuation model of exploration properties and companies.

**Sisältö:**

Different tools for analyzing financial information, problems in analyzing financial information, and the use of financial and mineral resource information in project valuation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 hr

**Kohderyhmä:**

Master/ mining technology

**Esitietovaatimukset:**

Courses on economy and mining engineering, and course "Mining project – feasibility study" are suggested

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Prof. Timo Lindborg

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**492603S: Mining Project feasibility study, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year in Master's degree, 4<sup>th</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to understand the content of feasibility study, calculate economical conditions and profitability for mining project, describe and explain differences in feasibility studies of different project stages. The student also understands and is able to evaluate the quality of feasibility studies. This involves addressing the underlying technical principles, applying these to mineral projects and demonstrating how these influence the financial modelling. The student will be able prepare an economical calculation for feasibility study of the mining project and calculate free cash flow to it.

**Sisältö:**

Role of different feasibility studies; Guidelines and criteria for resource and reserve classification. Sources of technical information for feasibility study industry-level information; Quality requirements of technical and economical information; Pre-production planning and optimization of the rate of mining in relation to the size of the resource; Mining methods; Importance of dilution, waste rock ratio, recovery and net smelter return; Estimation of operating and capital costs.

**Järjestämistapa:**

Lectures and exercises

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises during two periods

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors, minor subject students

**Esitietovaatimukset:**

Courses on economy and mining engineering are suggested

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary

**Arviointiasteikko:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

No

**466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485106A	Betonirakenteiden suunnittelu	5.0 op
460147A	Betonirakenteiden suunnittelun perusteet	4.0 op
460147A-01	Betonirakenteiden suunnittelun perusteet, tentti	0.0 op
460147A-02	Betonirakenteiden suunnittelun perusteet, harjoitustyö	0.0 op
460148S	Betonirakenteiden suunnittelu	4.0 op
460148S-01	Betonirakenteiden suunnittelu, tentti	0.0 op
460148S-02	Betonirakenteiden suunnittelu, harjoitustyö	0.0 op

**Laajuus:**

6 op / 162 tuntia

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Luento- ja harjoitustunnit kevätukukaudella, periodeilla 3 ja 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa tavanomaisimpia taivutettuja ja puristettuja teräsbetonirakenteita EN-standardien vaatimusten mukaisesti.

**Sisältö:**

Betonin ja betoniterästen muodonmuutos- ja lujuusominaisuudet sekä aikariippuvat ominaisuudet. Teräsbetonisten palkkien ja pilarien rajatilamitoitus. Säilyvyys- ja käyttöikäsuunnittelu. Palomitoitus. Betoniterästen ankkurointi ja jatkokset. Laipallisten ja reiällisten taivutettujen palkkien, seinien, seinämäisten palkkien, pilari- ja seinäanturoiden rajatilamitoitus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä luento- ja harjoitustunteina 54 tuntia, sisältäen itsenäistä työskentelyä ja ryhmätyötä. Lisäksi itsenäistä opiskelua ja kotitehtäviä 108 tuntia.

**Kohderyhmä:**

Rakennesuunnittelun syventymiskohteen DI-vaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, lujuusopin, palkki- ja levyrakenteiden mekaniikan sekä elementtimenetelmän perusasiat, betoniteknologia, rakennesuunnittelun perusteet.

**Oppimateriaali:**

Nykyri: BY211 Betonirakenteiden suunnittelun oppikirja, osa 1, 2013 ja osa 2, 2015; Leskelä: By210 Betonirakenteiden suunnittelu ja mitoitus 2008; By60 Suunnitteluohje EC2 osat 1-1 ja 1-2, 2008; EN 1992-1-1, EN 1992-1-2 (ja muut EN-standardit tarvittavilta osin); BY51 Betonirakenteiden käyttöäsuunnittelu 2007; BY47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007; RIL 229-2-2006 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje, Mallipiirustukset ja -laskelmat; By47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007; RIL202-2012 Betonirakenteiden suunnitteluohje. Martin, Purkiss: Concrete design to EN 1992, Elsevier, 2nd ed. 2006. Luento- ja harjoitusmateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson voi suorittaa kurssin aikana välitenteillä tai normaalisti loppotentillä. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 hyväksytylle suoritukselle. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Raimo Hannila, TkL

**Lisätiedot:**

Tarkista ajantasaiset rakennesuunnittelijoiden A- ja AA-pätevyysvaatimukset: Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatenteet FISE Oy, <http://www.fise.fi/>.

**493609S: Mining, environment and society, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

During period 3

**Osaamistavoitteet:**

After completion of this course the student is able to develop, apply and assess the targets, practices and methods of environmentally and socially responsible mining in practice.

**Järjestämistapa:**

Implemented as distance learning

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises by distance learning & learning diaries.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc. and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of the process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Lectures + articles delivered during lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation to the lectures & learning diary.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Rauno Sairinen (University of Eastern Finland)

**Työelämäyhteistyö:**

No

**491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

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

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana

**Osaamistavoitteet:**

Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

**Sisältö:**

Syventävän työharjoittelun aikana opiskelija perehtyy työelämään mielellään oman opiskelualansa diplomi-insinöörin tehtäviin. Tällainen tutustuminen tuleviin työtehtäviin on välttämätöntä, jotta opiskelija loppututkinnon suoritettuaan voisi mahdollisimman tehokkaasti aloittaa oman ammattityöskentelynsä. Hyviä, työkokemusta syventäviä harjoittelukohteita ovat esimerkiksi esimiestehtävät tai työnjohtajien ja vuoromestarien lomansijaisuuspaikat sekä suunnittelu-, tutkimus- ja tuotekehitystehtävät.

**Järjestämistapa:**

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Syventävään työharjoitteluun sopivia työnantajia ovat mm. kaivokset, kaivosprojektit, rikastamot, insinööri-toimistot sekä alan tutkimuslaitokset.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Syventävä työharjoittelu hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan, esittää sen seminaaritalaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea opintoja edeltävällä työkokemuksella.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

**Vastuhenkilö:**

Opintoneuvoja Marita Puikkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

**Lisätiedot:**

-

**A439131: Sovelletun geofysiikan opintosuunnan moduuli, 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Sovellettu geofysiikka*

**493301A: Mining geophysics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

In first period

**Osaamistavoitteet:**

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

**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.



**Kohderyhmä:**

geophysics, geology, mining engineering students

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

continuous assessment (home work), final exam

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Elena Kozlovskaya

**Työelämäyhteistyö:**

No

**494601S: Electrical and EM-methods I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

Joka toinen vuosi (pariton). Järjestetään syksyllä, periodi 1. Suositeltava ajankohta maisteriopintojen 1 tai 2. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tasavirtateorian käyttöön perustuvien sähköisten mittausten menetelmien perusteet, teorian ja käytön, osaa soveltaa eri mittausten menetelmiä, analysoida ja tulkita mitattuja aineistoja maankamaraan pintaosien tutkimisessa.

-

**Sisältö:**

Tasavirtateorian käyttöön perustuvat sähköiset mittausten menetelmät, niiden teoreettiset perusteet ja niiden soveltaminen maankamaraan pintaosien tutkimisessa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat. Sähköisistä menetelmistä kiinnostuneet.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus, ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaalit

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**494602S: Electrical and EM-methods II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**494603S: GIS applications, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th or 5th autumn

**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:**

-

**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:**

-

**494604S: Seismic soundings, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

Järjestetään keväällä, periodilla 4. Suositeltava ajankohta maisteriopintojen 1 tai 2. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kurssi antaa perustiedot seismisten refraktio- ja reflektioluotausten sekä pinta-aaltotutkimusten suorittamiseen ja tulkitsemiseen. Kurssin sisällön muodostavat seismisen menetelmien fysikaaliset perusteet, teoria, tulkinta- ja prosessointimenetelmät sekä maastomittausjärjestelyt.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat. Seismisistä menetelmistä kiinnostuneet.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus, ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaalit

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työelämäyhteistyötä

**Lisätiedot:**

-

**494605S: Potential fields and airborne geophysics I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/Englanti

**Ajoitus:**

Järjestetään syksyllä joka toinen vuosi (parilliset vuodet), periodi 1. Suositeltava ajankohta maisteriopintojen 1 tai 2. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa geofysikaalisten lentomittausten erityispiirteet ja osaa prosessoida ja tulkita lentogeofysiikan mittausaineistoa eri tavoin. Lisäksi opiskelija osaa selittää ja kuvata petrofysikaalisten parametrien ominaisuuksia ja eri parametrien keskinäisiä riippuvuuksia.

**Sisältö:**

Kurssi tarjoaa perustietoa aerogeofysikaalisista tutkimusmenetelmistä sekä kivien ja mineraalien petrofysikaalisista ominaisuuksista. Aerogeofysiikan osalta keskitytään Geologian tutkimuskeskuksen Suomessa tekemiin lentokartoitusohjelmiin käsittäen magneettiset, sähkömagneettiset ja radiometriset

mittaukset sekä näihin menetelmiin liittyviin erityispiirteisiin. Petrofysiikan osalta käsitellään seuraavia fysikaalisia ominaisuuksia; tiheys ja huokoisuus, magneettiset ominaisuudet, seismiset (elastiset) ominaisuudet, sähkönjohtavuus, termiset ominaisuudet sekä radiometriset ominaisuudet

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat. Lentogeofysiikasta ja petrofysiikasta kiinnostuneet.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus, ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaalit

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelevat suoritus- ja arvostelukäytännöt

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työelämäyhteistyötä

**Lisätiedot:**

-

**494606S: Potential fields and airborne geophysics II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**493606S: Mine Geology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4<sup>th</sup> year 1<sup>st</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students should know about the principle activities along the mineral value chain in the mining environment (exploration, mining, mineral processing, environmental management). The course is given at the active Pyhäsalmi mine to optimize interaction with professionals and working live experience.

**Sisältö:**

Based on the processes in an active mine environment (Pyhäsalmi mine) various aspects of the development and operation of mines will be investigated. This includes the ore exploration and mine development, rock mechanics and mining technologies, mineral processing principles, and environmental management.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching and mine visit

**Toteutustavat:**

Lectures, interaction with professionals at the Pyhäsalmi mine, and exercises (e.g. drill core logging).

**Kohderyhmä:**

Masters students in the mining engineering and mineral processing study programme (compulsory course) and Masters students in Geosciences (optional course to fulfill the obligation of 10 ECTS in mining engineering and mineral processing study programme courses)

**Esitietovaatimukset:**

Introduction to Geology I and II; Basic course in mineralogy; Principles of mineral processing, Rock mechanics (BSc level courses) or completed BSc degree

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

493301A Mining geophysics  
774636S Geochemistry of mining environment  
772632S Regional Ore Geology of Fennoscandia  
772694S Geometallurgy and mineral processing

**Oppimateriaali:**

Abzalov, M. (2016) Applied Mining Geology, Springer, Modern approaches in solid Earth sciences 12, 448 p

**Arviointiasteikko:**

pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Holger Paulick, Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

Course will be conducted in co-operation with partners from the Pyhäsalmi mine.

**Lisätiedot:**

Location of instruction is Pyhäsalmi mine

**492603S: Mining Project feasibility study, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year in Master's degree, 4<sup>th</sup> period

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to understand the content of feasibility study, calculate economical conditions and profitability for mining project, describe and explain differences in feasibility studies of different project stages. The student also understands and is able to evaluate the quality of feasibility studies. This involves addressing the underlying technical principles, applying these to mineral projects and demonstrating how these influence the financial modelling. The student will be able to prepare an economical calculation for feasibility study of the mining project and calculate free cash flow to it.

**Sisältö:**

Role of different feasibility studies; Guidelines and criteria for resource and reserve classification. Sources of technical information for feasibility study industry-level information; Quality requirements of technical and economical information; Pre-production planning and optimization of the rate of mining in relation to the size of the resource; Mining methods; Importance of dilution, waste rock ratio, recovery and net smelter return; Estimation of operating and capital costs.

**Järjestämistapa:**

Lectures and exercises

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises during two periods

**Kohderyhmä:**

Mineral processing majors, minor subject students

**Esitietovaatimukset:**

Courses on economy and mining engineering are suggested

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary

**Arviointiasteikko:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

No

**493609S: Mining, environment and society, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

During period 3

**Osaamistavoitteet:**

After completion of this course the student is able to develop, apply and assess the targets, practices and methods of environmentally and socially responsible mining in practice.

**Järjestämistapa:**

Implemented as distance learning

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises by distance learning & learning diaries.

**Kohderyhmä:**

The students of the Mineral Processing study option in the study programmes Process Engineering or Environmental Engineering, etc. and the students of Luleå University of Technology (LTU) within the Nordic Mining School (NMS) agreement between LTU and the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of the process or environmental engineering study programmes or respective knowledge, and the preceding Master level studies or respective knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The other courses of the Master's phase curriculum.

**Oppimateriaali:**

Lectures + articles delivered during lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation to the lectures & learning diary.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Rauno Sairinen (University of Eastern Finland)

**Työelämäyhteistyö:**

No

**492602S: Financial and Project valuation of mining, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

4th year 2nd period

**Osaamistavoitteet:**

After completion of the course the student should be able to understand how to finance a mining project. What are requirements of venture capital financing and other type of financing? What are the sources of mining financing and how to seek financing? What are the sources of financing? The student understands the importance of cash flow, NPV and IRR calculations. The student will even understand what kind of parameters impacts the value of a mining project. The aim of the course is to provide a guide to understanding the main factors involved in financing of mining projects through equity and debt. The student will be able to prepare a simple valuation model of exploration properties and companies.



**Sisältö:**

Different tools for analyzing financial information, problems in analyzing financial information, and the use of financial and mineral resource information in project valuation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 hr

**Kohderyhmä:**

Master/ mining technology

**Esitietovaatimukset:**

Courses on economy and mining engineering, and course "Mining project – feasibility study" are suggested

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Course materials and literature list will be delivered at the lectures

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and final exam, or participation to the lectures plus exercises and literature summary

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Prof. Timo Lindborg

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

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

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana

**Osaamistavoitteet:**

Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

**Sisältö:**

Syventävän työharjoittelun aikana opiskelija perehtyy työelämään mielellään oman opiskelualansa diplomi-insinöörin tehtäviin. Tällainen tutustuminen tuleviin työtehtäviin on välttämätöntä, jotta opiskelija loppututkinnon suoritettuaan voisi mahdollisimman tehokkaasti aloittaa oman ammattityöskentelynsä.

Hyviä, työkokemusta syventäviä harjoittelukohteita ovat esimerkiksi esimiestehtävät tai työnjohtajien ja vuoromestarien lomansijaisuuspaikat sekä suunnittelu-, tutkimus- ja tuotekehitystehtävät.

**Järjestämistapa:**

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Syventävään työharjoitteluun sopivia työnantajia ovat mm. kaivokset, kaivosprojektit, rikastamot, insinööritoimistot sekä alan tutkimuslaitokset.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Syventävä työharjoittelu hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan, esittää sen seminaaritilaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea opintoja edeltävällä työkokemuksella.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytyt/hylätty”.

**Vastuhenkilö:**

Opintoneuvoja Marita Puikkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

**Lisätiedot:**

-

## 491601S: Diplomityö, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

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

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

30 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

5. lukuvuoden kevät

**Osaamistavoitteet:**

Tutkielmaa tehdessään opiskelija on perehtynyt syvästi johonkin kaivos- tai rikastustekniikan 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.

**Sisältö:**

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.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä sekä henkilökohtaista ohjausta

**Toteutustavat:**

Ennen diplomityön aloittamista on otettava yhteyttä oppiaineen professoriin tai lehtoriin tutkielman aiheen ja ohjaajan ja käytännön järjestelyiden sopimiseksi.

**Kohderyhmä:**

Kaikki syventävän vaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kandintutkinto ja riittävä määrä ainetason ja syventävän tason opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista Vähintään noin kahden vuoden opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma. Tutkielman tarkastajat määrää tiedekunnan koulutusohjelmavastaava oppiaineen professorin esityksestä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit, lehtorit

**Työelämäyhteistyö:**

Yleensä on

**Lisätiedot:**

-

**491600S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**A439105: Yhteiset perus- ja aineopinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka, 100 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakollisuus*

**491100P: Orientaatio kaivos- ja rikastustekniikan opintoihin, 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Kirsi \*Marita Puikkonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op / 28 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 1-2 vsk 1

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja ympäristön sekä yliopistokoulutuksen yhteiskunnallisen merkityksen. Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Opiskelija tuntee opintojensa sisällön pääpiirteet, tietää mitä on opiskelemassa ja millaisia uravaihtoehtoja valmistuneella on. Opiskelija tunnistaa oman osaamisensa, osaa kertoa sen ja käyttää hyödykseen työnhaussa ja uran suunnittelussa.

**Sisältö:**

Opiskelun aloittamiseen liittyvät asiat. Yliopiston, opiskelijajärjestöjen ja yhteiskunnan opiskelijoille tarjoamat palvelut (mm. opintotuki-, liikunta- ja terveydenhoitopalvelut). Oulun yliopisto ja teknillinen tiedekunta, yliopiston hallinto. Tutkinnot ja opiskelu kaivannaisalan tiedekunnassa. Diplomi-insinöörin ammattikuva ja työtilanne. Opintojen suunnittelu ja opiskelutekniikka. Kirjaston palvelujen ja tietoaineistojen esittely. Oula-tietokannan opetus. Kaivos- ja rikastustekniikan koulutuksen sisällöt ja tavoitteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienryhmäohjaus, oma-opettajan ohjaus, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä. Tieteenalalle orientoivia luentoja.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan 1. vuoden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opinto-opas, Teekkarin työkirja ja muu orientaation aikana jaettu materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opintosuunnitelman valmistelemineen (OodiHOPS). Suoritukseen kuuluu osallistuminen orientoiviin luentoihin, kirjastoon tutustumiseen sekä kahteen teemaluentoön (Ajankäyttö ja suunnitelmallinen opiskelu, Oppiminen on taitolaji).

**Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytyt/hylätty”.

**Vastuhenkilö:**

Opintoneuvoja Marita Puikkonen, kaivos- ja rikastustekniikka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**491101P: Johdatus kaivannaisalaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi, materiaali mahdollisesti osin englanninkielistä

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kaivoksen arvoketjun eri osatekijät malminetsinnästä valmistamiseen rikasteeseen saakka. Opiskelija ymmärtää kaivostoimintaan liittyvä taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset sekä aiheeseen liittyvät ympäristönäkökohdat.

**Sisältö:**

Kaivoksen perustamisen eri vaiheet: malminetsintä, ympäristötutkimukset, geofysikaaliset ja –kemialliset määrittelyt, kaivos- ja rikastustekniikan peruskäsitteet.

**Järjestämistapa:**

toteutetaan lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

luennot. harjoitukset.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan pääaineopiskelijat, geotieteiden ja prosessitekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä sekä sähköisesti läpikäytävä materiaali

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Saija Luukkanen

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Vektorialgebraa ja analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (osittain); Adams, R.A.: A Complete Course Calculus (osittain).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaali-termisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista, osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa, kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourier-sarjat. Usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations; Adams, R.A.: A Complete Course Calculus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyl#t#ty# suoritusta.

<http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/arvostelu>

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031076P	Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO)	5.0 op
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031017P	Differentiaaliyhtälöt	4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija osaa käyttää differentiaaliyhtälöitä mallintamiseen. Hän pystyy tunnistamaan, valitsemaan ratkaisumenetelmän ja ratkaisemaan useita erilaisia differentiaaliyhtälöitä. Hän tietää useita Laplacen muunnoksen laskusääntöjä ja hän osaa käyttää Laplacen muunnosta ongelmien ratkaisemisen työkaluna.

**Sisältö:**

Ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt. Laplace-muunnos ja sen sovellukset differentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#työ#skentely 22 h / itsenä#ista# opiskelua 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suosittelava kirjallisuus: Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt, luentomoniste;  
Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics;

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylä#tys# suoritusta.

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

**Vastuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031078P: Matriisialgebra, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op



**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita: Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa käyttää matriisin LU-hajotelmaa ja QR-hajotelmaa ratkaisun apuna. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa laskea neliömatriisin determinantin, ominaisarvot ja -vektorit ja kykenee diagonalisoimaan neliömatriisin ja soveltamaan diagonalisointia yksinkertaisissa ongelmissa.

**Sisältö:**

1. Vektorit ja matriisit 2. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. 3. Matriisihajotelmia. 4. Vektoriavaruus. 5. Matriisin aste ja matriisiin liittyvät vektoriavaruudet. 6. Determinantti, 7. Ominaisarvot ja -vektorit. 8. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäisen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suositeltava kirjallisuus: Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Jukka Kemppainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija

1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,

Kurssin suoritettuaan opiskelija

1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,
5. tietää lineaarisen regressioon perusteet.

**Sisältö:**

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, jakaumien tunnusluvut, tunnuslukujen estimointi, hypoteesien testaus, regressioanalyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h/laskuharjoitukset 20 h/itsenäistä työtä 87 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on suunnattu ensisijaisesti insinööritieteiden perustutkinto-opiskelijoille. Myös muut ovat tervetulleita.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031075P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jukka Kemppainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Huhtanen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Osa numeeriset algoritmit laskennan perustehtävien ratkaisemiseksi. Osa numeerisen lineaarialgebran perusteet ja joitain sen sovellutuksia. Tietää kuinka epälineaarisia tehtäviä ratkaistaan ja kuinka niitä esiintyy optimoinnissa. Tietää kuinka differentiaaliyhtälöitä ratkaistaan numeerisesti.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, rajoittamaton optimointi, funktioiden interpolointi ja approksimointi ja numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Sähkömagneettinen vuorovaikutus on yksi neljästä perusvoimasta ja monet arkipäivän ilmiöt perustuvat tähän vuorovaikutukseen (esim. valo, radioaallot, sähkövirta, magnetismi ja kiinteän aineen koossapysyminen). Nykyinen teknologinen kehitys pohjautuu suurelta osin sähkömagnetismin sovellutuksiin energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

*Sisältö lyhyesti:* Coulombin laki. Sähkökenttä ja sähköstaattinen potentiaali. Gaussin laki. Eristeet ja kondensaattorit. Sähkövirta, vastukset ja tasavirtapiirit. Magneettikenttä, varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentässä sekä ilmiötä soveltavat laitteet. Ampèren sekä Biot-Savartin laki. Sähkömagneettinen induktio ja Faradayn laki. Maxwellin yhtälöt integraalimuodossa. Induktanssi ja kelat. RLC-tasavirtapiirit. Vaihtovirta ja vaihtovirtapiirit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 2 laboratoriotyötä (8 h), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

4 välikoetta tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Timo Asikainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761113P/>

**780120P: Kemian perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kemian ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A 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 määritellä yleisen kemian perusilmiöt ja osaa soveltaa niitä itsenäisesti ratkaistessaan ilmiöihin liittyviä tehtäviä.

**Sisältö:**

Johdanto, stoikiometria, hapettuminen ja pelkistyminen, kemiallinen tasapaino, happo-emästasapaino, puskuriliuokset, happo-emästitraus, termodynamiikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

40 tuntia luentoja, 94 tuntia itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Biologia, geotieteet, prosessitekniikka, ympäristötekniikka pakollinen. Maantiede, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Lukion pakollinen kemian oppimäärä (1.kurssi)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

HUOM! Opintojakso ei kuulu kemian 25 op:n opintokokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

Tro, N.J., Principles of Chemistry. A Molecular Approach, Pearson, 3. painos, 2016

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Minna Tiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

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

**Opettajat:** Ursula Heinikoski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, periodi I; biokemia 3. vsk syyslukukausi; biologia 3. vsk syyslukukausi, I periodi; geotieteet 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; kaivos- ja rikastustekniikka 3. vsk; kemia 3. vsk syyslukukausi periodi II; konetekniikka 3. vsk; maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; matematiikka ja fysiikka 1. vsk kevätlukukausi; prosessi- ja ympäristötekniikka 1. vsk, periodi I; sähkötekniikka 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; tietojenkäsittelytiede 1. vsk; tuotantotalous 3. vsk; tuotantotalouden maisteriohjelma 1 vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa hakea tieteellistä tietoa,
- osaa käyttää tieteenalansa tärkeimpiä tietokantoja,
- osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä,
- osaa käyttää viitteidenhallintajärjestelmää.

**Sisältö:**

Tiedonhakuprosessin eri vaiheet: tutkimusaiheen jäsentäminen ja hakusanat, tieteenalan tärkeimmät tietokannat ja julkaisukanavat, erilaiset tiedonhakutekniikat, tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi ja RefWorks-viitteidenhallintajärjestelmä.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, lopputehtävä ryhmätyönä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille Arkkitehtuurin tiedekunnan, Kaivannaisalan tiedekunnan, Teknillisen tiedekunnan, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmien kandidaattiopiskelijoille. Lisäksi pakollinen tuotantotalouden maisterivaiheen opiskelijalle, jolla ei ole vastaavaa kurssia suoritettuna aiemmissa opinnoissaan. Vapaavalintainen biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali [Tieteellisen tiedonhankinnan opas](http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta) <http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Ursula Heinikoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**902150Y: Professional English for Technology, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

902011P-05 TE3/ Professional English for Technology 2.0 op

**Taitotaso:**

[CEFR B2 - C1](#)

**Asema:**

This course is the first English course for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

2 credits. The workload is 53 hours.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course takes place in the autumn semester (periods 1 and 2).

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you can

- create and deliver effective presentations of a product, a company and company processes,
- apply appropriate cultural, linguistic and technical knowledge when presenting a product or company,
- formulate strategies for developing your English-language communication skills based on an evaluation of your own strengths and weaknesses.

**Sisältö:**

Scheduled as the first course of your English studies, Professional English for Technology (PET) has a strong focus on developing speaking skills necessary for working life. During PET, you will develop an idea for a new product or service and devise a business plan, and give a variety of short presentations in connection with your product or service. In addition, PET helps you to develop an awareness of your own language skills, encouraging you to develop strategies and techniques for effective learning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching and independent study

**Toteutustavat:**

Lessons 24 hours / team work 22 hours / independent work 7 hours. Lessons include regular pair and group work in class. Team work includes the preparation of four short presentations (22 hours). Independent homework activities include an online vocabulary test (3 hours) and other small assignments (5 hours). Active participation is essential.

**Kohderyhmä:**

Students in the engineering programmes: TTK (PO1, YMP1, KO1, TuTa1), TST (ST2, CSE2) and OMS1.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is offered as the first course of your English studies.

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher in electronic form.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course utilises continuous assessment that is based on the learning outcomes of the course, including full and active participation in class, and the successful completion of module assignments and class presentations. Students must achieve a grade of 75% in the online vocabulary test.

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

**Arviointiasteikko:**

pass / fail

**Vastuhenkilö:**

Each engineering programme has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**901044Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TTK), 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

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**



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

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.

Kurssi sisältää myös opintojakson 901045Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito (TTK), 1 op.

#### **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 1-3 op) 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 [http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin\\_lahtotaso](http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotaso)

#### **Laajuus:**

2 op

#### **Opetuskieli:**

Ruotsi

#### **Ajoitus:**

- Konetekniikan koulutusohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmat: 2. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden koulutusohjelma: 2. vuoden syyslukukausi
- Kemia: 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 kertoa tuotteista/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 tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia ja yritys- ja tuote-esittelyjä. 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:**

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

#### **Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Oppimateriaali on verkossa ja kontaktitunneilla suositellaan käytettäväksi tablettia tai tietokonetta. Opiskelija voi tulostaa itse materiaalia omakustanteisesti.

#### **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 <http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/ahot>

**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 <http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit>

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www oulu.fi/kielikoulutus/node/43648>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta.

Ilmoittautuminen vain opintojaksolle 901044Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, kirjallinen kielitaito (TTK), 1 op.

Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston 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.

**901045Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TTK), 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

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901044Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

**488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op**

**Voimassaolo:** 28.11.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

454541A Rakennettu ympäristö 5.0 op

485022A Rakennetun ympäristön perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön sekä aiheeseen liittyvät asetukset/ohjeet. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja milloin tulee käynnistää ympäristövaikutusten arviointiprosessi. Hän myös osaa löytää keskeisimmät lait ja asetukset erilaisiin ympäristöhankkeisiin ja miten lakia sovelletaan esim. kaivannais- tai energiahankkeissa.

**Sisältö:**

Suomen laki ja asetukset, kansainväliset sopimukset sekä EU:n ohjaus siltä osin mitä se liittyy kurssin teemaan, ympäristövaikutusten arviointi prosessi eli YVA.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 18 h, seminaareja 8 h, itsenäistä työskentelyä ryhmän kanssa 109 h. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Teknisen tiedekunnan ja Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssityö (40% kurssisuorituksesta), siihen liittyvä seminaari (40%) sekä luentopäiväkirjat (20%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen, opponenttina olemisen, vertaisarvioinnin tekemisen sekä seminaaripäiväkirjan työstämisen.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Lisätiedot:**

Kurssille pääsee mukaan vain kohderyhmän opiskelijat

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Kari Strand

**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 toimintajärjestelmän 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 ja ymmärtää metamorfisen fasieskonseptin. Opiskelija tunnistaa yleisimmät kivilajit makroskooppisesti ja tietää niiden päämineraalit sekä syntymekanismin.

**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:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Eero Hanski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella peridilla II. Suositeltava suoritusajankohta 1. vuoden syyslukukausi.

**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:**

Ei

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5 -1 / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka ja Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**771117P: Mineralogian peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus*

**771117P-01: Mineralogian peruskurssi, teoria, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

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

**Opettajat:** Pekka Tuisku

**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **771117P-02: Mineralogian peruskurssi, mineraali ja kidemallitunnistus, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -  
**Opiskelumuoto:** Perusopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Jukka-Pekka Ranta  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **774311A: Geokemian peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

##### **Laajuus:**

5 op

##### **Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi. Kurssin voi suorittaa myös kirjatenttinä englanniksi.

##### **Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla III. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

##### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:  
osaa määritellä geokemian eri osa-alueet

omaa yleiskuvan siitä, kuinka alkuaineiden käyttäytymistä luonnossa säätelevät fysiko-kemialliset prosessit ja alkuaineiden elektronirakenteet erot ovat aikojen kuluessa saaneet aikaan maapallon erilaistumisen eri kehiiin ja vaikuttavat alkuaineiden käyttäytymiseen geologisissa prosessissa

osaa muuttaa geokemiallista analyysiaineistoa muodosta toiseen (esim. painoprosenteista molekyylilosuuksiksi), osaa sijoittaa analyysiaineistoa erilaisille diagrammeille

kykenee suorittamaan yksinkertaisia laskuja koskien massatasapainoa ja mineraalien saostumis- ja liukenemisreaktioita.

##### **Sisältö:**

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

##### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

##### **Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h, laskuharjoitukset 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki geotieteiden ja kaivos- ja rikastustekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kemian perusteet (780109P) tai vastaava kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Gill, Robin, (1996) Chemical Fundamentals of Geology, Chapman & Hall, London, 298 s. Lisäksi luennoilla annettavaa lisämateriaalia.

Kurssikirjan saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teoria- ja laskutentti.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Arvosana lasketaan kahden kokeen keskiarvona. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Eero Hanski

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**491102P: Johdatus kiinteän maan geofysiikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**493300A: Rikastustekniikan perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Leikkaavuudet:**

ay493300A Rikastustekniikan perusta (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali pääosin englanninkielistä

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää rikastustekniikan keskeiset yksikköprosessit sekä prosessin kehittämisen kannalta olennaiset malmisyötteen kemialliset ja mineralogiset tekijät. Hän

tunnistaa rikastusprosessin virtauskaavioiden kehittämisen periaatteet. Opiskelija hallitsee rikastustekniikan kannalta olennaiset laskutoimitukset liittyen esim. kuten jauhautuvuuteen, rikasteen saanteihin ja massataseisiin. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee rikastusprosesseihin liittyvät ympäristö- ja turvallisuustekijät.

**Sisältö:**

Mineraalien rikastukseen liittyvät keskeiset yksikköprosessit ja prosessin kehittämiseen liittyvät kemialliset ja mineralogiset tekijät.

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan pääasiassa lähiopetuksena (luennot sekä lasku- ja laboratorioharjoitukset)

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Rikastustekniikan pääaineopiskelijat, kaivostekniikan, geotieteiden ja prosessitekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä sekä sähköisesti läpikäytävä materiaali. Harjoitusten yhteydessä jaettavat materiaalit.

B.A. Wills: Mineral processing technology.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

lopputentti, kotitehtävät ja laskuharjoitukset, aktiivisuus

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Saija Luukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**492300A: Rock mechanics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Zongxian Zhang

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

3rd year 3rd period

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students should: (1) know the basic properties of rock; (2) be able to make stress or strain analysis to a rock sample and a rock structure; (3) be able to analyse rock failure under compression, shear and tension loads; (4) know which factors influence rock failure or fracture and know



how those affect rock fracture; (5) know the basic principles and methods in rock support; (6) be able to do rock support design; (7) be able to apply rock mechanics theory to tunnelling, mining planning, rock drilling, rock excavation, slope engineering, and other rock-related engineering.

**Sisältö:**

The course will: (1) introduce basic properties and characteristics of rock and rock mass; (2) introduce stress analysis method; (3) present basic theory on rock failure or fracture; (4) introduce basic methods for measuring rock strengths (compressive, shear and tensile) in laboratory; (5) present methods for measuring in-situ stresses; (6) introduce methods for rock support; (7) give knowledge on how to apply rock mechanics to mining engineering and other types of rock engineering.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures, seminars, written reports, and assignments (mine visit if available).

**Kohderyhmä:**

Students from mining and mineral processing, geophysics and geology

**Oppimateriaali:**

Brady BHG and Brown ET. Rock Mechanics for underground mining, third edition. New York: Kluwer Academic Publishers, 2004.

Goodman RE. Introduction to rock mechanics, second edition. New York: John Wiley & Sons, 1989.

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016 (Chapters 1, 3-7, 10, 17-19, 21-24).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods include oral presentations, written reports, seminars, assignments and written examination. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale Fail-1-5.

- For grade 1, the student must be able to know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must know how to make stress analysis and rock failure analysis.
- For grade 3 the student must be able to make a plan for rock support.
- For grade 4, the student must be able to make a plan for rock support and evaluate such a plan.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired knowledge to make a very good plan for mining and rock engineering operation by using rock mechanics. He or she must do an outstanding design in at least one aspect, e.g. he/she can find a problem related rock mechanics or rock fracture and know how to solve the problem or how to make improvement.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Zongxian Zhang

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Aki Sorsa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee erilaiset koesuunnittelutekniikat ja niiden soveltamismahdollisuudet, osaa laatia koesuunnitelmia monimuuttujaisille prosesseille ja analysoida koetuloksia. Hän osaa käyttää myös perustyökaluja koetulosten visualisointiin ja valita kutakin koesuunnittelutehtävää varten sopivat työkalut.

**Sisältö:**

Systemaattinen koesuunnittelu erilaisilla matriisitekniikoilla (Hadamard-matriisi, Central Composite Design -menetelmä, Taguchimenetelmä), mittaustulosten graafinen ja tilastollinen käsittely, korrelaatioanalyysi, varianssija regressioanalyysi ja niiden käyttö, dynaamisten datapohjaisten mallien laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot periodiopetuksena

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi Prosessidynamiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

*Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia:* Diamond, W.J.: Practical Experiment Designs for Engineers and Scientists. Lifetime Learning Publications, Belmont Ca. 1981.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja tuntitentit

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

**Vastuhenkilö:**

Professori Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

*Valitse seuraavista Englannin kielen kursseista 4 op*

**902142Y: Business Correspondence, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)

**Asema:**

This course can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

2 credits. The workload is 53 hours

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course takes place in both autumn (periods 1 and 2) and spring (periods 3 and 4) semesters.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to have demonstrated:

- the ability to write clear and effective business letters conveying information and details accurately,
- the ability to use an appropriate level of formality and style for business communications,
- mastery of the conventional formats and layouts of different types of business letters.

**Sisältö:**

The aim of this course is to introduce different types of business correspondence and the format used when communicating in writing. Types of correspondence include communication in business-to-business scenarios and between a business and the public.

**Järjestämistapa:**

Self-access: the course operates within an Optima workspace, with online support from the teacher.

**Toteutustavat:**

Introductory session 2 hours / independent learning 51 hrs / optional text clinics. Assignments, instructions and course resources are available in the course Optima workspace. Completed assignments are submitted electronically to the teacher. The teacher provides feedback and any problems are discussed either by written electronic communication or at one of the optional text clinics.

**Kohderyhmä:**

Students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS)

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This is an elective course which can be taken after [902150Y PET](#) by students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS).

**Oppimateriaali:**

Course materials are provided in an electronic form that can be downloaded.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

All assignments must be completed to a standard of effective business correspondence based on the learning outcomes of the course.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuhenkilö:**

See [contact teachers](#)

**Työelämäyhteistyö:**

**Lisätiedot:**

-

**902145Y: Working Life Skills, 2 op****Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Taitotaso:**[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)**Asema:**

This course can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

2 credits. The workload is 53 hours.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course takes place in both autumn (periods 1 and 2) and spring (periods 3 and 4) semesters.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to

1. have demonstrated a good basic vocabulary related to job applications, meetings and negotiations,
2. have demonstrated an ability to create an effective CV and cover letter for a job application,
3. be able to communicate effectively and with a reasonable degree of fluency at job interviews and in meeting and negotiation contexts.

**Sisältö:**

The aim of this course is to help you to develop the English language skills needed to deal with situations related to everyday working life. The course focuses on 4 basic areas:

- i) business communication (e.g. telephoning skills and correspondence),
- ii) social English in working life situations,
- iii) applying for a job,
- iv) a general introduction to the language of meetings and negotiations.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching and independent study

**Toteutustavat:**

Lessons 26 hours / independent work 27 hours. Active participation is essential. The course includes regular pair and group work in class and independent homework activities.

**Kohderyhmä:**

Students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS).

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

This is an elective course which can be taken after [902150Y PET](#) by students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS).

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher in electronic form.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course utilises continuous assessment that is based on the learning outcomes of the course. In addition, full and active participation is required, course assignments must be completed, and students must achieve a grade of 70% in two tests during the course. Students will be asked to take an end-of course exam if they have not otherwise demonstrated that they have achieved the learning outcomes by the end of the course.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

See [contact teachers](#)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

CEFR Level: B2-C1 (All levels)

**Asema:**

This course can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

2 ECTS credits. The workload is 53 hours.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course takes place in both autumn (periods 1 and 2) and spring (periods 3 and 4) semesters.

**Osaamistavoitteet:**

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

- 1) define what you need to know about a word or a lexical phrase in order to learn vocabulary,
- 2) give examples of how words are built from meaningful parts,
- 3) apply vocabulary learning techniques,
- 4) explain and apply general academic / scientific vocabulary (AWL),
- 5) outline the characteristics of informal vs. formal / academic vocabulary,
- 6) demonstrate basic academic writing and communication skills.

**Sisältö:**

The general aim of this module is 1) to help you become aware of the strategies which best promote your skills to learn and memorise vocabulary, and 2) to activate and broaden your basic scientific vocabulary, i.

e. the core vocabulary of scientific texts, which is principally the same regardless of the field ( *the Academic Word List*).

The ultimate aim is to help you gain the skills to read and write academic / scientific text and to discuss related topics.

To help you achieve the learning outcomes, you will be given many varied written and oral activities which focus primarily on practicing vocabulary learning strategies, word formation, and the use of the most frequent academic vocabulary (AWL sublists).

**Järjestämistapa:**

Contact teaching and independent study

**Toteutustavat:**

Lessons 26 hours / independent work 27 hours. The independent work includes an essay (6 hours); two exams (10), one around the midpoint of the course and the other towards the end; presentations (6), which will be given in class to small groups of students; and other homework assignments (5 hours). Active participation is essential.

**Kohderyhmä:**

Students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS)

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This is an elective course which can be taken after [902150Y PET](#) by students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS).

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher in electronic form.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Regular and active participation in the weekly sessions will be observed in continuous assessment that is based on the learning outcomes of the course. In addition to this, satisfactory completion of the in-class/ homework assignments and the two vocabulary tests is required.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuhenkilö:**

See [contact teachers](#)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**902149Y: Mechanics of Writing, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

[CEFR B2-C1](#) (Average - Advanced)

**Asema:**

This course can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

2 credits. The workload is 53 hours.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course takes place in both autumn (periods 1 and 2) and spring (periods 3 and 4) semesters.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you will be able to demonstrate that

1. you can organise the structure of sentences and paragraphs for clarity and impact,
2. you can use punctuation appropriately,
3. you can make appropriate stylistic choices in academic writing.

**Sisältö:**

The purpose of this course is to help you develop essential writing skills for the production of academic and professional texts in technology.

The module covers three main topics: ordering information in sentences, punctuation and sentence style. During the module, you work independently, studying online handouts and consolidating your learning by working through online exercises.

**Järjestämistapa:**

Web-supported independent study

**Toteutustavat:**

This module is completed through independent study of online resources (online handouts and exercises). An online tutor is available to answer questions and give guidance whenever necessary.

**Kohderyhmä:**

Students in the engineering programmes (TTK and TST). Especially recommended for students with M or higher for English in matriculation exam.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This is an elective course which can be taken after [902150Y PET](#) by students in the engineering programmes (TTK, TST and OMS).

**Oppimateriaali:**

Course materials are available online.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The module is assessed by a final test, which can be taken on any of three test dates (approximately a month apart) in a classroom on the Linnanmaa campus.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuhenkilö:**

See [contact teachers](#)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A439129: Opintosuunnille valmistavat opinnot, Kaivos- ja rikastustekniikka, 55 op**

Voimassaolo: 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakollisuus*

**477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.12.2016 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeissa I ja II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. yksikköprosessiajattelu, materiaalihallinta, ilmiölähtöisyys, automaatio, energia ja ympäristövaikutukset) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit. 2. Materiaalitaset. 3. Ilmiölähtöinen prosessitarkastelu. 4. Materiaalien kuljetus. 5. Prosessien hallinta ja automaatio. 6. Vesien ja maankäytön, suojelun ja suunnittelun periaatteet: alkutuotanto, yhdyskunnat ja teollisuus. 7. Energiajärjestelmät. 8. Tuotannollinen toiminta osana yhteiskuntaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali sekä tehtäviä varten itsenäisesti haettava aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pareittain laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.



**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**477052A: Virtaustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Anna-Kaisa Ronkanen, Ainassaari, Kaisu Maritta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477301A Liikkeensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä viskositeetin arvoja puhtaille aineille ja seoksille sekä kykenee arvioimaan lämpötilan ja paineen vaikutusta fluidin liikkeeseen. Hän tunnistaa virtaavaan aineeseen ja kiinteään kappaleen välisen vuorovaikutuksen ja osaa erotella niihin vaikuttavat voimat, niiden suunnat sekä laskea niiden suuruudet. Hän osaa muodostaa liiketaseiden avulla virtausyhtälöitä ja ratkaista niiden perusteella virtauksen nopeusjakauman, tilavuusvirtauksen sekä painehäviön suuruudet. Hän osaa erottaa laminaarisen ja turbulenttisen virtauksen toisistaan sekä käyttää eri virtaustiloihin soveltuvia valmiita yhtälöitä. Kurssin jälkeen opiskelija osaa suunnitella avouomia, putkistoja ja yksinkertaisia prosessilaitteita virtausteknisesti.

**Sisältö:**

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Virtaus putkissa ja avouomissa.

**Järjestämistapa:**

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 45 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 15 h, itsenäistä opiskelua 73 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch W.W. & Rothmayer A.P. Fluid Mechanics, 7. painos, Wiley 2013. ISBN 978-1-118-318676.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 5 välitenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi, erillissuoritus englanniksi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva vesivaroista, hydrologisista prosesseista ja niiden vuorovaikutuksesta. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hän tuntee alan keskeiset käsitteet ja osaa niitä lähestyä laskennallisesti ymmärtäen pohjoisen ilmaston erityispiirteitä (esim. lumi, jää, kevättulvat). Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään erilaisissa suunnittelutehtävissä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista 24 h, laskuharjoituksista 16 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 95 h. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraavat kurssit tai hankkia niitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta, 477052A Virtaustekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on ensimmäinen vesi- ja yhdyskuntatekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Tentin voi suorittaa joko kahdella välikokeella tai loppukokeena. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (60%) ja suunnittelutehtävä (40%).

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**461102A: Statiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay461102A	Statiikka (AVOIN YO)	5.0 op
461016A-01	Statiikka, tentti	0.0 op
461016A-02	Statiikka, harjoitukset	0.0 op
461016A	Statiikka	5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea kuormitetun rakenteen voimia ja momenteja vektorialgebran ja trigonometrian avulla. Hän osaa piirtää kappaleen voimajärjestelmistä vapaakappalekuvan ja sen perusteella laskea tuntemattomat voimat tasapainoyhtälöiden avulla. Hän osaa laskea jakaantuneiden kuormitusten resultanteja ja soveltaa Coulombin kitkalakia tasapainotehtävän ratkaisussa. Opiskelija osaa ratkaista partikkelisysteemien ja jäykkien kappalesysteemien ulkoiset ja sisäiset voimat staattisessa tasapainotilanteessa. Erityisesti hän osaa piirtää suoran palkin ja palkkikehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvat.

**Sisältö:**

Statiikan peruslait ja peruskäsitteet. Voimasysteemit ja niiden redusointi. Partikkelin ja jäykän kappaleen tasapaino. Isostaattisten rakenteiden kuten köysien, palkkien, kehien, nivelkaarien ja ristikoiden staattinen toiminta ja rasitukset. Kitka.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h, laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T.: Statiikka, 2005.; Beer, F., Johnston, R.: Vector Mechanics for Engineers: Statics, McGraw-Hill Book Company, 1996.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytyt suoritukset. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikkoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyn suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Antaa valmius rakenteiden staattisen tasapainon sekä rasitusten ymmärtämiseen ja määrittämiseen. Luo valmiuden myöhemmille aineopinnoille.

**461106A: Dynamiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461018A-01 Dynamiikka, tentti 0.0 op

461018A-02 Dynamiikka, harjoitukset 0.0 op

461018A Dynamiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op/120 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot partikkelin jäykän kappaleen liiketilan; aseman, nopeuden, kiihtyvyyden, ajan ja kappaleeseen vaikuttavien voimien välisestä yhteydestä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kappaleen liikkeen mekaanista käyttäytymistä hallitsevat perussuureet ja -lait. Opiskelija osaa valita sopivan koordinaatistojärjestelmän ja analysoida mekaanisen osan liiketilan; aseman, nopeuden ja kiihtyvyyden. Hän osaa piirtää liikkuvan systeemin vapaakappalekuvan, muodostaa systeemin liikeyhtälöt ja ratkaista ne suoraan tai energiaperiaatteita tai impulssilauseita apuna käyttäen.

**Sisältö:**

Partikkelin kinematiikka, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinematiikka, partikkelin ja partikkelisysteemin kinetiikka, värähtelymekaniikan perusteet, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinetiikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 45 h / laskuharjoituksia 30 h / itsenäistä opiskelua 45 h. Harjoitukset tehdään ryhmätyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, differentiaali- ja integraalilaskennan sekä vektori- ja matriisilaskennan tunteminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T. (2003) Dynamiikka 1, kinematiikka, Pressus; Salmi, T. (2002) Dynamiikka 2, kinetiikka, 2. p., Pressus. Oheiskirjallisuus: Salonen, E.M. (2000) Dynamiikka I, 8. korj. p., Otatiето; Salonen, E.M. (1999) Dynamiikka II, 8. korj. p., Otatiето; Beer, F., Johnston, E.(2007) Vector Mechanics for Dynamics, 9.ed., McGraw-Hill

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on 3 välitenttiä. Lisäksi opiskelijat tekevät koko opintojakson kotitehtäviä, jotka arvioidaan. Kotitehtävistä on laskettava noin puolet hyväksytysti. Välitenttien sijasta opintojakson voi suorittaa tentillä, mutta siihen voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Optimasta kurssin sivuilta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

**461103A: Lujuusoppi I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

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

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461010A-01	Lujuusoppi I, tentti	0.0 op
461010A-02	Lujuusoppi I, harjoitukset	0.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa määrittää kuormitusten alaisen yksinkertaisen rakenteen jännitykset ja muodonmuutokset. Hän osaa muuttaa yleisen jännitys- ja muodonmuutostilan eri koordinaatistoesitystä sekä osaa myös käyttää laskelmissa konstitutiivisia yhtälöitä. Lisäksi opiskelija osaa mitoittaa yksinkertaisia perusrakennetapauksia, kuten veto- ja puristussauvoja, vääntösauvoja ja suorina palkkeja.

**Sisältö:**

Lujuusopin tehtävät ja tavoitteet. Materiaalien mitatut kimmo- ja lujuusominaisuudet. Suoran sauvan veto ja puristus. Leikkaus ja pyöreän sauvan vääntö. Suoran palkin jännitykset taivutuksessa. Suoran palkin taipuma. Jännitys- ja muodonmuutostila sekä niiden välinen yhteys, pääjännitykset, Mohrin ympyrät. Jännityshypoteesit.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h, laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suositeltava esitieto on kurssi 461102A Statiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T., Pajunen, S.: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010, Pennala, E.: Lujuusopin perusteet, Moniste 407, Otatieto 2002; Karhunen, J. & al.: Lujuusoppi, Otatieto 2004; Beer, F., Johnston, E., Mechanics of materials, McGraw-Hill, 2011; Gere, J.M., Timoshenko, S.P., Mechanics of Materials, Chapman&Hall, 1991.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytty suoritus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikkoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyn suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Selvittää lujuusopin tärkeimmät peruskäsitteet ja antaa valmiuden yksinkertaisimpien perusrakennetapausten, kuten veto- ja puristussauvojen, vääntösauvojen ja suorien palkkien mitoittamiseen.

**477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2023

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Maria Salmela-Karhu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477102A Fluidi- ja partikkelitekniikka II 4.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Opiskelija osaa selittää yksikköprosessien ja laitteiden käyttötarkoitukset ja toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Nesteet ja lietteet: fluidimekaniikka ja reologia, pumppaus ja hydraulinen kuljetus, sekoitus. Kaasut ja aerodispersiot: kaasudynamiikka, komprimointi, pneumaattinen kuljetus. Rakeinen bulkkimateriaali: ominaisuudet, varastointi, mekaaninen kuljetus, sekoitus ja leijutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Toteutustavat vaihtelevat. Ohjattua opetusta (luennot ja laskuharjoitukset) on maksimissaan 48 h. Osa ohjatusta opetuksesta voidaan korvata koti- tai ryhmätyötehtävillä.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

477101A Partikkelitekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on kolme välitenttiä, joiden yhteispistemäärä ratkaisee arvosanan. Mahdollisesti tehtävänä myös luentopäiväkirja ja/tai koti-/ryhmätyötehtäviä, joista voi saada lisäpisteitä. Vaihtoehtoisesti kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Maria Salmela-Karhu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**780123P: Kemian perustyöt, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

780127P Kemian perustyöt 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti ja kykenee noudattamaan annettuja työohjeita. Opiskelija tuntee ja käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Hän tunnistaa ja osaa nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti ja suunnitella omaa työtään. Hän osaa hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määrittämenetelmiä annetuissa tehtävissä. Opiskelija osaa pitää työskentelystään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan.

**Sisältö:**

Työturvallisuus ja keskeiset kemian laboratoriossa käytettävät välineet. Työ- ja määrittämenetelmät sekä niiden teoreettista taustaa. Määrittämenetelmiin liittyviä lasku- ja harjoitustehtäviä. Raportin ja työpäiväkirjan laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti Optiman kautta suoritettavat esi- ja jälkitehtävät.

**Toteutustavat:**

Työturvallisuusluento 2 h, 40 h laboratoriotöitä, 93 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Biokemia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, aineenopettajat 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.

Fysiikka, geologia, matematiikka, vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Kemian perusta (780120P, 5 op) *tai* Kemian perusteet (780109P, 4 op) *tai* Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) *tai* Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P, 6 op). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kemian perusta (780120P, 5 op), Kemian perusteet (780109P, 4 op), Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P, 5 op).

**Oppimateriaali:**

Moniste: Kemian perustyöt 780123P.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin, niihin liittyviin jälkitehtäviin, sekä loppukuulusteluun. Yhdestä työstä tehdään lisäksi työselostus. Työt ja loppukuulustelu on suoritettava kahden seuraavan lukukauden kuluessa kurssin aloittamisesta.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/ hylätty



**Vastuhenkilö:**

Teija Kangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista kyseisellä lukukaudella. Työvuoroihin liittyvät esi- ja jälkitehtävät tulee olla tehtynä määräajassa kuten myös yhdestä työstä palautettavan työselostuksen.

**477201A: Taselaskenta, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2019**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tiina Leiviskä**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1). 2017 syksyllä poikkeuksellisesti myös periodissa 1 (vsk 2).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia prosessille aine- ja energiataseet ottaen stoikiometrian asettamat rajoitukset huomioon. Opiskelija osaa hyödyntää laatimaansa mallia prosessin toiminnan tarkastelussa.

**Sisältö:**

Prosessien aine- ja energiataseiden laadinta ottaen huomioon myös kemiallinen reaktio.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 40h, ryhmätyötä 10h ja itsenäistä opiskelua 80h

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Kurssin Prosessitekniikan perusta eli Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Reklaitis, G.V.: Introduction to Material and Energy Balances. John Wiley & Sons, 1983. ISBN 0-471-04131-9.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson aikana on kaksi välikuulustelua, jotka molemmat tulee suorittaa hyväksytysti. Välikuulustelut voi korvata loppukokeella kurssin jälkeen. Lisäksi opiskelijat tekevät ryhmissä harjoitustehtävän, joka arvioidaan.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

TKT Tiina Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää kemiallisia reaktiotasapainoja teollisiin prosesseihin liittyvissä systeemeissä sekä osaa mieltää tasapainojen merkityksen osaksi prosessien analyysiä, suunnittelua ja hallintaa. Tähän liittyen hän osaa auttavasti muokata todellisiin prosesseihin liittyvät ei-matemaattisesti ratkaistavat teknilliset ongelmat sellaiseen muotoon, että niiden ratkaisussa voidaan hyödyntää sovellettua reaktiotermodynamiikkaa (I. ns. systeemin mielekäs määrittely) esimerkiksi tasapainolaskentaohjelmistoja hyödyntäen.

**Sisältö:**

Entalpian, entropian ja Gibbsin energian käsitteet ja olosuhderiippuvuudet. Kemiallinen tasapaino. Faasitasapaino. Aktiivisuus ja aktiivisuuskerroin. Tasapainon määrittäminen tasapainovakio- ja minimointimenetelmin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetus (yhteensä 26 tuntia) ja kaksi mikroluokkaharjoitusta (yhteensä 4 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät. Kurssin lopussa on lisäksi yhteensä 6 tuntia ylimääräisiä harjoituksia, joihin osallistumalla on mahdollista saada lisäpisteitä.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi suositellaan kursseja 'Kemian perusteet' ja 'Taselaskenta' vastaavia tietoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi on osa opintoja, joiden tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja/portfolio (sis. teoria- ja laskutehtäviä) sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö työselostuksineen.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**493302A: Rikastuksen kemialliset ilmiöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi, materiaali englanninkielistä

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja osaa selittää rikastuksen eri yksikköoperaatioihin vaikuttavat fysikaalis-kemialliset (erityisesti pinta- ja sähkökemialliset) ilmiöt sekä osaa perustella niihin vaikuttavat tekijät. Opiskelija osaa myös tarkastella yleisimpiä rikastusteknisiä prosesseja ja yksikköoperaatioita fysikaalisen kemian ilmiöihin perustuen.

-

**Sisältö:**

Termodynamiikan perusyhtälöt; kemialliset vuorovaikutukset erityisesti rajapinnoilla, sähkökemialliset vuorovaikutukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja sekä lasku- ja laboratorioharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan pääaineopiskelijat, geotieteiden ja prosessitekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

493300A Rikastustekniikan perusta

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä sekä sähköisesti läpikäytävä materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti, harjoitukset, aktiivisuus

**Arviointiasteikko:**

1-5/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Saija Luukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## **A439130: Opintosuunnille valmistavat opinnot, Sovellettu geofysiikka, 55 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakollisuus*

### **031080A: Signaalianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Kotila, Vesa lisäksi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031050A Signaalianalyysi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi päättökokeella tai uusintakokeella.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

-osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille

-osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation sekä tehotiheys- ja ristitehtiheyspektrin avulla

-osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet

-osaa laskea edellisiin liittyviä laskutehtäviä

**Sisältö:**

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotiheysspektri. Poissonin prosessi, RTS-signaali. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / harjoitukset 14 h / itsenäistä opiskelua yksin tai ryhmässä 93 h. Opintojakson itsenäiseen työskentelyyn kuuluu yksilökohtaisia STACK-tehtäviä verkkotyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031078P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031077P Kompleksianalyysi on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentorunko. Oheislukemista: Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan päättökokeella tai uusintakokeella. Kurssin aikana suoritettavat STACK-tehtävät kuuluvat arviointiin päättökokeen ohella. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Vesa Kotila

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**802339A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Mika Oja, Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS Cr

**Opetuskieli:**

Luentoja ja oppimateriaalien kielenä on suomi. Kurssin voi suorittaa englanniksi omavalintaista kirjaa käyttäen, suorittamalla verkossa olevat tehtävät sekä palauttamalla lopputyön.

**Ajoitus:**

Syky, periodi 1. Suoritusta on mahdollista jatkaa 2. periodin puolelle mikäli yhdessä periodissa suorittaminen ei sovi opiskelijan lukujärjestykseen.

**Osaamistavoitteet:**

1. Kykenee ratkaisemaan ongelmia tietokoneen avulla ja ehdoilla
2. Ymmärtää ohjelmoinnin peruskäsitteet
3. Hallitsee Python-ohjelmointikielen perusteet
4. Osaa toteuttaa itsenäisesti ohjelmia
5. Pystyy löytämään internetistä ohjelmointiin liittyvää tietoa

**Sisältö:**

Ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla, ohjelmoinnin peruskäsitteet, Python-koodin kirjoittaminen

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

10 tuntia luentoja, 30 tuntia ohjattuja harjoituksia, 95 tuntia itsenäistä opiskelua verkossa.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan, hyvinvointitekniikan, sähkötekniikan ja tuotantalouden 1. vsk:n opiskelijat, fysiikan 2. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

**Oppimateriaali:**

Pääosin itseopiskeltava verkkomateriaali, sijainti ilmoitetaan kurssin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojaksosta saa hyväksytyt tekemällä kaikki osasuoritukset. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Mika Oja

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**488051A: AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Rossi, Aki Sorsa**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477033A Ohjelmointi ja Matlab 2.5 op

477032A AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa AutoCAD-ohjelmistoa prosessi- ja ympäristötekniisissä suunnittelutehtävissä sekä antaa valmiudet kehittyä ohjelmistojen käyttäjänä itsenäisesti. Opiskelija osaa käyttää Matlab-ohjelmaa yksinkertaisten laskennallisten ongelmien ratkaisussa.

**Sisältö:**

Opintojakson aikana tutustutaan AutoCAD-ohjelmiston ominaisuuksiin ja harjoitellaan sen käyttöä eri suunnittelutilanteissa (esim. PI-kaaviot, karttasuunnittelu ja laitteiston pohjapiirros). Matlabin osalta teemoja ovat Matlabin peruskäyttö, kuvaajien luominen, ohjelmoinnin perusrakenteet, ongelmien ratkaisu Matlabilla ja ohjelmointivirheiden etsintä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja mikroluokkatyöskentely (24 h), omatoimisia harjoituksia (36 h), Ohjattua opetusta 20 h, joka jakautuu luento-opetukseen ja ryhmätyöskentelyyn.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitusten jatkuva arviointi. Kotitehtävät.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtorit Pekka Rossi ja Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**761111P: Perusmekaniikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
ay761111P	Perusmekaniikka (AVOIN YO)	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**761114P: Yleinen aaltoliikeoppi, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761310A	Aaltoliike ja optiikka	5.0 op
761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**494301A: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**494302A: GIS ja paikkatiedon perusteet, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot



**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä 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 opiskelijoille LuK-tutkinnossa sekä kairik/ sovelletun geofysiikan opintosuunnalle TkK-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

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**494303A: Hydrologia geotieteissä, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Moisio, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlulukausi

**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:**

Kaivos- ja rikastustekniikka/ sovelletun geofysiikanopintosuunta, geotieteiden opiskelijat, sekä muut aiheesta kiinnostuneet

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan: Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät (494301A)

**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

**Vastuuhenkilö:**

Kari Moisio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**494304A: Seismologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Elena Kozlovskaya

**Opintokohteen kielet:** suomi

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Kari Strand

**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:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**A439124: Työelämään valmentavat opinnot, kaivos- ja rikastustekniikka, 25 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Työelämään valmentavat opinnot*

**555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

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

**Opettajat:** Jukka Majava

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555225P Tuotantotalouden peruskurssi (AVOIN YO) 5.0 op

555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2.0 op

555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa
- osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa
- kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan
- osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa, kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna
- osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa ja laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen pohjalta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Tuotanto ja tuottavuus, tuotantostrategiat, ennustaminen, laskentatoimi ja kustannuslaskenta, investoinnit ja talouden suunnittelu, kestävä kehitys, kapasiteetin hallinta, sijaintipaikan valinta, tuotannon layout, henkilöstöasiat, toimitusketjun hallinta, alihankinta, varastojen hallinta, tuotannon suunnittelu, MRP ja ERP, tuotannon ohjaus, Just-in-Time & Lean, kunnossapito.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (verkko- ja lähiopetus).

**Toteutustavat:**

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 18 h / itsenäistä opiskelua 96 h.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on osa tuotantotalouden 25 op opintokokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali. Heizer, J. & Render, B. (2014) Operations management: sustainability and supply chain management, 11th ed. Pearson. Lisäksi suositeltavana materiaalina Martinsuo, M. et al. (2016) Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa kappaleet 7-9 ja 16.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on yhdeksän pakollista viikkotehtävää, joista vähintään puolet tulee suorittaa hyväksytysti.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Dosentti Jukka Majava

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Korvaa opintojaksot 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op ja 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2 op.

**555265P: Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Henri Jounila**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

- |         |  |        |
|---------|--|--------|
| 555263A | Tekniikka, yhteiskunta ja työ            | 2.0 op |
| 555260P | Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet | 3.0 op |

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää työsuojeluun liittyvät keskeiset termit ja asiakokonaisuudet
- osaa arvioida työsuojelun merkityksen työterveyden, työturvallisuuden ja yleisesti työhyvinvoinnin edistämiseksi
- osaa yhdistää työsuojeluasiat tärkeäksi osaksi yrityksen tuottavuuden ja laadun parantamista
- tunnistaa työympäristön erilaisia vaaratekijöitä ja hyödyntää turvallisuusanalyysijä
- tunnistaa tekniikan, organisaation ja ihmisen merkityksiä ja vaikutuksia riskeihin ja onnettomuuksiin
- osaa muodostaa käsityksen turvallisuusjohtamisesta ja riskienhallinnasta

**Sisältö:**

Työsuojelun ja turvallisuusjohtamisen merkitys työvoiman terveyttä turvaavana ja edistävänä sekä töiden kehittävyttä ja tuottavuutta lisäävänä toimintana, työsuojelu muuhun insinööriyöhön integroituna myös laatua ja tuottavuutta sekä organisaatiota kehittävä toimintana, lainsäädäntö ja standardit, työsuojelu työpaikalla, työsuojeluyhteistoiminta ja -valvonta sekä työterveyshuolto, linjaorganisaation mahdollisuudet ja vastuut sekä turvallisuusjohtaminen ja turvallisuuskulttuuri, erilaiset vaarat ja riskit sekä niiden tekninen ja toiminnallinen hallinta turvallisuusjohtamisen menetelmien kuten turvallisuusanalyysien avulla, onnettomuudet ja tapaturmat sekä niiden tutkiminen ja vakuuttaminen, yrityksen kokonaisturvallisuus safety- ja security-näkökohtineen, yhteisten työpaikkojen riskienhallinta, työturvallisuuskortti ja HSEQ-kokonaisuus tilaaja-toimittaja-yhteistyössä, työsuojelukokonaisuus ja muut ajankohtaiset aihepiiriin kuuluvat asiat.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja luentotehtävät 26 h / harjoitustyö 40 h / itsenäistä opiskelua 68 h. Osa luennoista (8 h) voidaan käyttää työturvallisuuskortin suorittamiseen (rajattu osallistujamäärä). Harjoitustyöt tehdään pääosin pienryhmätyönä.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmien opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Mertanen V. 2015. Työturvallisuuden perusteet. Helsinki: Työterveyslaitos sekä luennoilla ilmoitettava muu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosanaan vaikuttaa harjoitustyö (50 % arvosanasta) ja tentti (50% arvosanasta).

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

DI Henri Jounila.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet + 555263A Tekniikka, yhteiskunta ja työ.

**491300A: Työharjoittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 2 työssäolokuukautta

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan kandidaattiopintojen aikana ja työharjoittelun raportointiin sisältyvä seminaari harjoittelun jälkeen syys- tai kevätlukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Työharjoittelun aikana opiskelija tutustuu työelämään mielellään omalle opiskelualalleen. Opiskelija saa työharjoittelusta yleisnäkemyksen työelämästä ja mielellään alasta, jolla hän loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään. Oman alan työharjoittelu tukee ja edistää teoreettista opiskelua. Lisäksi opiskelija saa yleiskuvan yrityksen ja sen tuotannon/toiminnan teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Harjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan ja sen työympäristöstä opintojensa näkökulmasta katsottuna. Opiskelija osaa nimetä työympäristön ongelmia ja ehdottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija löytää työelämän ja opintojen välisiä yhtymäkohtia.

**Sisältö:**

Sopivia harjoittelupaikkoja ovat esimerkiksi kaivos- ja metallurgisen teollisuuden yritykset, yms.

**Järjestämistapa:**

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Työharjoitteluun sopivia työnantajia ovat mm. kaivokset, kaivosprojektit, rikastamot, insinööri-toimistot sekä alan tutkimuslaitokset.

**Kohderyhmä:**

Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työharjoittelu hyväksytetään harjoittelun ohjaajalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset ja palauttamalla harjoitteluhakemus ja harjoitteluraportti kurssin vastuuhenkilölle (professori, opintoneuvoja, tms.) sekä esittelemällä raportti myös suullisesti.

Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät.

Hyväksyminen voidaan tehdä periaatteessa missä tahansa opintojen vaiheessa. Amk-insinööreille voidaan hyväksilukea ennen yliopisto-opintoja suoritettua harjoittelua enintään 5 opintopistettä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kaivos- ja rikastustekniikan professorit, ja opintoneuvoja Marita Puikkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

-

**900060A: Tekniikan viestintä, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

Pakollinen opintojakso

- kaivannaisalan tiedekunnan kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijoille
- teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille
- tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijoille

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. opintovuosi: prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

2. opintovuosi: tietotekniikan opiskelijat

3. opintovuosi: kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, konetekniikan sekä sähkö- ja tietoliikennetekniikan opiskelijat

**Osaamistavoitteet:**



**Konetekniikka sekä prosessi- ja ympäristötekniikka:** Opiskelija osaa

- analysoida omia viestintätaitojaan ja peilata niitä muuttuvan työelämän tarpeisiin
- toimia tavoitteellisesti yksilö- sekä ryhmäviestintätilanteissa
- soveltaa oppimaansa jatkossa viestintää suunnitellessaan
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Sähkö- ja tietoliikennetekniikka:** Opiskelija osaa

- soveltaa tieteellisen kirjoittamisen käytänteitä ja kandidaatintyön ohjeita
- kohdentaa, jäsenellä, argumentoida ja havainnollistaa viestinsä tarkoituksenmukaisesti
- realistisesti arvioida omaa viestintäosaamistaan, viestejään sekä toimintaansa
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Tietotekniikka:** Opiskelija osaa

- käyttää lähteitä ja tulkita niitä
- hyödyntää hakemaansa tietoa oman tekstin tuottamisessa
- alustaa ja keskustella alansa liittyvistä teemoista
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Sisältö:**

**Konetekniikka sekä prosessi- ja ympäristötekniikka:** työelämätaidot, vakuuttava ja tavoitteellinen viestintä, asiatyylisen ammattitekstin ominaispiirteet, kuunteleminen, toimivan ryhmän piirteet, havainnollistaminen ja palautetaidot

**Sähkö- ja tietoliikennetekniikka:** kirjoitusprosessi, kirjoittamisen apukeinot, tutkimusraportin ja seminaariesityksen rakenne, viittaustekniikka, suomen kielen asiatyyli ja oikeinkirjoitus, argumentointi, havainnollistaminen ja palautetaidot

**Tietotekniikka:**

lähteiden valinta ja niiden käyttö, kriittinen ja arvioiva lukeminen, kirjoitusprosessi, vuorovaikutustaidot, palautetaidot

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta noin 20 tuntia, itsenäistä työtä noin 34 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan tiedekunnan kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan sekä tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan kandidaatin tutkintoa suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Oikarainen, Kaija (TTK: konetekniikka ja TST)  
Toropainen, Outi (TTK: Prosessi- ja ympäristötekniikka)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelijan läsnäolo on välttämätön kurssin ensimmäisellä kontaktiopetuskerralla, jotta pienryhmät saadaan muodostettua ja työskentely aloitettua tehokkaasti. Opiskelijan on hyvä jo ilmoittautuessaan huomioida, että opintojakson suorittaminen edellyttää vahvaa sitoutumista työskentelyyn ja vastuun kantamista, sillä ryhmämuotoiset harjoitukset toimivat osallistujien ehdoilla ja heidän varassaan.

Jos opiskelija on mukana yliopiston ainejärjestö- ja luottamustoimintatehtävissä, esimerkiksi yliopiston hallintoelimissä, ylioppilaskunnan hallinnossa tai Oulun Teekkariyhdistyksen ja teekkarikiltojen hallituksessa, hän voi saada hyvitystä opintojakson ryhmäviestintäharjoituksista. Asiasta on sovittava aina erikseen ryhmän opettajan kanssa. Opiskelijan on esitettävä hallintoelimen tai muun järjestön vastuuhenkilön antama virallinen todistus, josta käy ilmi opiskelijan tehtävät ja aktiivisuus ainejärjestössä tai luottamustoimessa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

#### **491302A: Kandidaatintyö, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

#### **Laajuus:**

8 op / 213 h opiskelijan työtä

#### **Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

#### **Ajoitus:**

3. lukuvuoden kevät

#### **Osaamistavoitteet:**

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

#### **Sisältö:**

Kandidaatintyö voi olla lähdekirjallisuuteen tai omakohtaiseen laboratoriotyöhön perustuva pienimuotoinen tutkimustyö ja samalla opinnäyte, jossa opiskelijan tulee osoittaa perehtyneisyyttä tiettyyn kaivos- ja rikastustekniikan aihepiiriin. Aiheesta ja sen sisällöstä sovitaan etukäteen ohjaajan kanssa.

#### **Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä sekä henkilökohtaista ohjausta

#### **Toteutustavat:**

Kirjallisuustutkimus tai pienimuotoinen oma tutkimusprojekti

#### **Kohderyhmä:**

Kaikki kandidaattivaiheen opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Vähintään noin kahden vuoden opinnot

#### **Yhteydet muihin opintoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Valitaan tapauskohtaisesti

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

20-30 sivun mittainen kirjallinen tutkielma, joka voi sisältää kirjallisuustutkielman lisäksi pienen omakohtaisen tutkimuksen

#### **Arviointiasteikko:**

Käytetään sanallista arviointia "Hyväksytty" tai "Hylätty".

#### **Vastuuhenkilö:**

Professorit, lehtorit

#### **Työelämäyhteistyö:**

Voi olla.

**Lisätiedot:**

-

**491303A: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## **Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset**

**493610A: Oulu Mining Summit, 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opettajat:** Saija Luukkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**491687S: Process modeling in mineral processing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2018 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.