

Opasraportti

TTK - Kaivos- ja rikastustekniikka, diplomi-insinööri (2020 - 2021)

Yliopiston opinto-opas lukuvuodelle 2020-2021 on julkaistu osoitteessa <https://opas.peppi oulu.fi>.

Pepin opinto-oppaasta löytyy koulutusten, opetussuunnitelmien ja opintojaksojen kuvaukset ja niiden toteutusten ajat ja paikat. Opintojaksoille ilmoittaudutaan edelleen oodissa.

Mikäli sinulla on kysyttävää oppaalla olevista tiedoista, ota yhteyttä kyseisen koulutusalan koulutuksen lähipalveluihin <https://www oulu.fi/opiskelijalle/koulutuksen-lahipalvelut>.

KAIVOS- JA RIKASTUSTEKNIIKAN DIPLOMI-INSINÖÖRI

Kaivos- ja rikastustekniikan alan tutkinto-ohjelmissa koulutetaan tekniikan kandidaatteja ja diplomi-insinöörejä kaivosteollisuuden palvelukseen. Oulun yliopiston kaivannaisalan yksikössä on maailman ainoa yliopistoympäristöön rakennettu jatkuvatoiminen ja automatisoitu koerikastamo, joka tarjoaa erinomaisen nykyaikaisen infrastruktuurin alan opetukseen ja tutkimukseen.

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinöörin tutkintoon (120 op/2 v) tähtäävissä opinnoissa opiskelija saa valmiuden vaativiin kaivannaisalan suunnittelu-, tutkimus- ja kehitystehtäviin sekä vahvan perustan tieteellisiin jatko-opintoihin. Diplomi-insinööriopinnot suoritettuaan opiskelijalla on osaa suunnitella ja ohjata kaivosten toimintaa niiden eri elinkaari- ja prosessivaiheissa turvallisen ja taloudellisen kaivostoiminnan ja rikastamisen periaatteita noudattaen.

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinööriohjelmassa on kolme opintosuuntaa: kaivostekniikka, rikastustekniikka ja sovellettu geofysiikka. 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.

Kaivostekniikka -opintosuunnalla opiskellaan malmivarojen arviointia, geotekniikkaa, louhintamenetelmiä ja – tekniikoita, tuotantokapasiteetin analysointia, kairausmenetelmiä ja rahoituksen mallinnusta. Opinnoista saatua asiantuntemusta on mahdollista käyttää paitsi metallikaivosten suunnittelussa, tuotannon ohjaamisessa ja johtamisessa, myös muussa maankamaran 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. Rikastustekniikan opintosuunnasta valmistuva diplomi-insinööri hallitsee erityisesti rikastustekniikan menetelmät, ilmiöt ja automaation sekä tuntee toimintaan liittyvät turvallisuusasiat, sosiaalisen vastuun sekä ympäristön kannalta kestävä kehityksen mukaisen toiminnan.

Sovelletun geofysiikan diplomi-insinöörikoulutus antaa opiskelijalle valmiudet geofysikaalisten menetelmien ja mittauslaitteiden käyttöön, niiden tuottamien aineistojen analysointiin ja tulkintaan ja eri menetelmien soveltamiseen kaivostoiminnan koko elinkaaren aikana. Opintosuunnalta valmistuva diplomi-insinööri ymmärtää geofysikaaliset perusilmiöt, sovelletun geofysiikan menetelmät sekä niiden soveltamisen käytäntöön. Myös kaivostoimintaan liittyvät turvallisuusasiat ja sosiaalinen vastuu, geofysikaalisten aineistojen analysointi ja tulkinta sekä eri menetelmien soveltamisen mineraalivarojen etsinnässä, kartoituksessa, hallinnossa sekä ympäristötutkimuksessa tulee tutuksi.

Kaivos- ja rikastustekniikan diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaneet voivat työskennellä 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 voivat olla esim. kaivosinsinööri, rikastusinsinööri, geofyysikko, kaivoksen johtaja, rikastamopäällikkö, tutkija, projektipäällikkö ja asiantuntija.

Tutkintorakenteet

Kaivos- ja rikastustekniikka, diplomi-insinööri, 2020-21

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

Opintosuuntien moduulit, Kaivos- ja rikastustekniikan DI (60 op)

Valitse oman opintosuuntasasi (kaivostekniikka, rikastustekniikka tai soveltava geofysiikka) moduuli.

Kaivostekniikan opintosuunta

A439128: Kaivostekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op

Kaivostekniikka

- 493301A: Mining geophysics, 5 op
- 491686S: Advanced rock mechanics, 5 op
- 772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op
- 492607S: Stress wave theory and applications, 5 op
- 491688S: Rock Dynamics and applications, 5 op
- 492600S: Mining Engineering, 10 op
- 492608S: Rock blasting, 5 op
- 492602S: Financial and Project valuation of mining, 5 op
- 492603S: Mining Project feasibility study, 5 op
- 493609S: Mining, environment and society, 5 op
- 491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

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
- 491687S: Process modeling in mineral processing, 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

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)

Diplomi-insinöörin tutkintoon vaadittavien opintojen määrän tulee olla vähintään 120 op, joista 60+30 op on pakollisia ja 30 op vapaasti valittavia. Valitse tähän täydentävään moduuliin vähintään 30 op opintosuuntaasi sopivia (sitä syventäviä tai täydentäviä) Oulun yliopiston tekniikan alojen tai muiden alojen maisteritason opintojaksoja, tai esim. vaihdossa suoritettuja opintoja.

Diplomityö ja kypsyysnäyte (30 op)

Tähän moduuliin kuuluu diplomityö 30 op ja kypsyysnäyte 0 op. Molemmat ovat pakollinen osa diplomi-insinöörin tutkintoa.

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

Aiempaa osaamista täydentävät opinnot, Kaivos- ja rikastustekniikan DI (enintään 30 op)

Aiempaa osaamista täydentävään moduuliin suoraan diplomi-insinööriopintoihin ilman kaivos- ja rikastustekniikan kandidaatin tutkintoa tuleva opiskelija valitsee hänelle erikseen määriteltävät aiemmin hankittua osaamista täydentävät opinnot (enintään 30 op).

Opinnot suunnitellaan yhdessä omaopettajan ja/tai opintoneuvojan kanssa. Näillä aiempaa osaamista täydentävillä kandidaattivaiheen opintojaksoilla saavutetaan DI-opintoihin vaadittavat valmiudet. Opintojaksot sijoitetaan pakollisina DI-tutkintoon, jolloin valinnaisten opintojen määrä vähenee.

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

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

491300A: Työharjoittelu, 5 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

A439128: Kaivostekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Kaivostekniikka

493301A: Mining geophysics, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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

491686S: Advanced rock mechanics, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 - end of October to middle of December (once per year)

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should: (1) understand the methods and mechanism of rock excavation; (2) understanding tunnelling in rock mass; (3) be able to perform slope stability analysis; (4) understand the concept of rock support and its applications in Mines; (5) understand the challenges associated with deep Mining and how to address them.

Sisältö:

(1) Methods and mechanism of rock drilling; (2) mechanical rock excavation; (3) tunnelling or drifting; (4) rock bolting; (5) shotcrete and mesh; (6) rock support systems; (7) slope stability; (8) challenges in deep drilling and deep mining; (9) stability of underground excavation.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, assignments, lab testing, written report, and presentation

Kohderyhmä:

Students in mining engineering and mineral processing, geophysics, geology, and civil engineering

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree in one of the following fields: mining, mineral processing, geology, other civil engineering

Oppimateriaali:

Recommended materials to read:

Brady, B.H. and Brown, E.T., 2013. Rock mechanics: for underground mining. Springer Science & Business Media.

Hoek, E., 2000. Practical rock engineering.

Hudson, J.A. and Harrison, J.P., 2000. Engineering rock mechanics: an introduction to the principles. Elsevier.

Wyllie, D.C. and Mah, C., 2014. Rock slope engineering. CRC Press.

Some journal papers

013.

Hudson, J.A. and Harrison, J.P. Engineering rock mechanics: an introduction to the principles. Elsevier, 2000.

Some journal papers.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods include assignments, written report, and presentation. The total points gained will determine the final grade of the course, and it is given on the scale 0-5.

- For grade 1, the student must know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must be able to do a very good analysis to one of five topics— method and mechanism of rock drilling, rock excavation / tunnelling, rock support, slope stability analysis, deep mining challenge.
- For grade 3 the student must be able to do a very good analysis to two of the above five topics.
- For grade 4, the student must be able to do a very good analysis to three of the above five topics.
- For grade 5, the student must be able to do a very good analysis to four of the above five topics.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Adeyemi Aladejare

772694S: Geometallurgy and mineral processing, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Lamberg

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th or 5th year

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face to face

Toteutustavat:

Lectures and PC classes with assignments 33 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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

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

Oppimateriaali:

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

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

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

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

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

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

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jussi Liipo

Työelämäyhteistyö:

No

492607S: Stress wave theory and applications, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Zongxian Zhang

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st year 1st 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:

-

491688S: Rock Dynamics and applications, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn: Period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should: (1) understand and remember basic rock properties under different loading conditions; (2) understand the characters of rock fragmentation under different loading

conditions; (3) be able to apply the concept of rock dynamics to rock support; (4) make better design of open cut and tunnelling; (5) be able to apply rock dynamics to solve problems related to working safety and the environment.

Sisältö:

(1) dynamic properties of rock; (2) experimental techniques under dynamic loading to rock; (3) ground motions due to earthquakes; (4) rock fracture and fragmentation under dynamic loading conditions; (5) dynamic Responses and stability of rock foundations (6) dynamic responses and stability of rock excavation in rock; (7) dynamics of rock burst and possible countermeasure; (8) application in open cut and tunnelling; (9) application in production blasting; (10) application in safety and environment protection

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, assignments, lab testing, written report, and presentation

Kohderyhmä:

Students in mining engineering and mineral processing, geophysics, geology, and civil engineering

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree in one of the following fields: mining engineering, mineral processing, geology, other civil engineering

Oppimateriaali:

Recommended materials to read:

Li CC. Rock bolting. Oxford: Elsevier, 2017.

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016 (Chapters 1, 3-6, 17-25).

Zhou, Y. and Zhao, J. Advances in rock dynamics and applications. CRC Press. (Eds.). (2011).

Some journal papers.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods and criteria: Assessment methods include assignments, written report, and presentation. The total points gained will determine the final grade of the course, and it is given on the scale 0-5.

- For grade 1, the student must know and understand the basic knowledge in this course.
- For grade 2, the student must be able to do a very good analysis to one of five topics— dynamic rock properties / dynamic experiments, rock fracture / fragmentation, rock burst / seismic event, dynamic responses and stability of rock foundations and underground excavation , and one of the applications listed above (Contents).
- For grade 3 the student must be able to do a very good analysis to two of the above four topics.
- For grade 4, the student must be able to do a very good analysis to three of the above four topics.
- For grade 5, the student must be able to do a very good analysis to four of the above four topics.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Adeyemi Aladejare

492600S: Mining Engineering, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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 4th 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.

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:

492608S: Rock blasting, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Zongxian Zhang**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st Master's year period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should: (1) have basic knowledge in explosives and detonators/initiators; (2) understand basic process of rock fracture and fragmentation by blasting; (3) understand those important factors or parameters that greatly influence blasting results; (4) be able to make a good plan for rock blasting in various type of operations such as tunnelling or excavation, surface and underground production blasting, vibration control, etc.; (5) be able to make any necessary improvement to current blasting operation if it is optimum.

Sisältö:

The course will: (1) introduce basic knowledge of explosives and initiators/detonators; (2) introduce process of rock blasting and mechanism of rock fracture by blasting; (3) present effect of free surface and expansion space on blasting results; (4) introduce effect of burden and spacing on blasting results; (5) discuss effect of stemming, primer placement, delay time, specific charge, air deck, and decoupling on blasting results; (6) present some examples from industry on increasing ore recovery, improving safety and so on by making a scientific blast plan; (7) introduce some special techniques in blasting applications.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, seminars, written reports, and assignments.

Kohderyhmä:

Students from mining engineering and mineral processing, geophysics and geology, and other civil engineering related blasting

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

Zhang ZX. Rock fracture and blasting: theory and applications. Oxford: Elsevier, 2016.

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 0-5.

- 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 blast plan in engineering.
- For grade 3 the student must be able to judge whether a blast is good or not by the theory in the course.

- For grade 4, the student must be able to make a better or best plan for practical blasting operation.
- For grade 5, the student must be able to apply the acquired knowledge to solve a practical problem related blasting and to do improvement on a current practical blast operation if it is not well designed.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Prof. Zongxian Zhang

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

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

End of October to middle of December (once per year)

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should: (1) be able to analyse inflation and taxation and their influences on decision making; (2) make decision on capital investment; (3) determine the best possible method for financing projects under prevailing economic conditions; (4) understand how to prepare financial statements for mining industries and others; (5) perform risk assessments of mining projects.

Sisältö:

(1) Introduction to financial and project valuation; (2) time value of money; (3) inflation; (4) behaviour of costs; (5) capital investment decisions; (6) financing of projects; (7) depreciation and equipment replacement; (8) taxation; (9) analysis of financial statement, (10) risk assessment in project valuation.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, and assignments.

Kohderyhmä:

Students in mining engineering and mineral processing, geophysics, geology, and other engineering

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree in one of the following fields: mining engineering, mineral processing, geology, other engineering

Oppimateriaali:

Recommended materials to read:

Gocht WR, Zantop H, Eggert RG. International mineral economics: mineral exploration, mine valuation, mineral markets, international mineral policies. Springer Science & Business Media; 2012 Dec 6.

Rudenno, Victor. The mining valuation handbook: mining and energy valuation for investors and management. John Wiley & Sons, 2012.

Svetlana B. Valuation of metals and mining companies. collaboration with the University of Zürich, Swiss Banking Institute and Prof. Dr. T. Hens. 2010.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods include basically assignments. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale 0-5.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Adeyemi Aladejare

492603S: Mining Project feasibility study, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saija Luukkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st year in Master's degree, 4th 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

Kohderyhmä:

Students in the MEMP Mineral Processing study option

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.

Vastuuhenkilö:

Prof. Saija Luukkanen, together with lecturers

493609S: Mining, environment and society, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala**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 opintoihin:

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:

Jukka-Pekka Ranta/Ninna Immonen. Lecturer Rauno Sairinen (University of Eastern Finland).

Työelämäyhteistyö:

No

491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Työharjoittelu**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti, suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana ja suoritukseen sisältyvä seminaari syyslukukaudella harjoittelun jälkeen

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. Myös esimiestason tehtävät ovat sopivia.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytyt/hylätty ”

Vastuuhenkilö:

Kaivos- ja rikastustekniikan professorit tai opettajat (mm. Saija Luukkanen, Zongxian Zhang, Elena Kozlovskaya, Kari Moisio tai Jukka-Pekka Ranta)

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

A439127: Rikastustekniikan opintosuunnan moduuli, 0 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

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

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th or 5th year

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face to face

Toteutustavat:

Lectures and PC classes with assignments 33 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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

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

Oppimateriaali:

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

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

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

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

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

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

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jussi Liipo

Työelämäyhteistyö:

No

493606S: Mine Geology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1, once a year

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the students should gain the basic knowledge in the geology related to mining engineering, mineral processing and applied geophysics. The students should be able to apply their knowledge to mining engineering, mineral processing, and other rock-related engineering fields. Lectures and exercises (e.g. drill core logging).

The course objective is to give an overview of the mine geologists work in a mining environment, and the course content covers the most common topics encountered in the daily work of a mine geologist. The focus in this course is on operations in metal mines, but are in most part applicable for other commodity type operations.

Sisältö:

The course includes workflow in mine geology and mine planning, drill core logging, sampling, QAQC, database, mineral resource estimation, conversion from resources to reserves, mine mapping, grade control and reconciliation, relation between mine geology and mining method, applications in mineral processing, and a practical example—mine geology in one underground mine.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, assignments, core logging and report

Kohderyhmä:

Masters students in the Mining Engineering and Mineral Processing Master's programme (compulsory course) and Masters students in Geosciences (optional course to fulfill the obligation of 10 ECTS cr of advanced level courses in mining engineering and mineral processing)

Esitietovaatimukset:

Introduction to geology I and II; Basic Course in Mineralogy; Principles of Mineral Processing, Rock Mechanics (BSc level courses) or completed BSc degree or respective knowlegde

Oppimateriaali:

All information required in the exam is covered in the lecture material.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods include assignments, written report, and written exam. The total points gained from the above determine the final grade of the course. Exam 75% and Presentation 25%.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail, and 5 does for top grade, i.e., outstanding.

Vastuuhenkilö:

Prof. Shenghong Yang, Guest lecturer: Jyri Meriläinen

772335A: Johdatus malmimineralogiaan, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eero Hanski

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Opetuskieli on englanti.

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:

Shenghong Yang

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: Markku Ohenoja

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, optimization 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.

Oppimateriaali:

Lecture notes in English

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lecture exams. Final exam is also possible.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

D.Sc. (Tech.) Markku Ohenoja

Työelämäyhteistyö:

No

493605S: Ore beneficiation technologies, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti, suomi

Laajuus:

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn semester, period 1. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should be able to:

- Describe the principles and applications of the main beneficiation technologies
- Recognize the variables affecting the selection of the process techniques
- Understand the characteristics of the feed material and behaviour during physical and chemical beneficiation processes (comminution, flotation, gravity separation and sedimentation processes) and characteristics of the products and waste
- Understand of optimization methods applied in beneficiation plants
- Apply knowledge in practical exercises, carrying out calculation of sample size, efficiencies, balances and basic design of the unit operations that are used in ore processing

Sisältö:

Module 1: Introduction to Mineral Processing Technology

Module 2: Mineral Characterization Techniques

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: Cu, Fe, Phosphate beneficiation and Optimization in separation processes

Module 8: Seminar (technic, method or process reviewed)

Additionally, it is included Practices in sampling, comminution, flotation, mass balances, lab test calculation (in laboratory or on-line according to the situation)

Järjestämistapa:

Classroom education and on-line, practice in laboratory

Toteutustavat:

Lectures 24h / Practice 16h / Group work 12h / Self-study includes exercises and assignments 75h

Kohderyhmä:

Students in the study option MEMP Mineral processing, minor subject and other students of the Oulu Mining School and Faculty of Technology

Esitietovaatimukset:

493300A Principles in Mineral Processing, 493302A Chemical Phenomena in Mineral processing for Finnish students

Previous courses in Mineral Processing for international students

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies out at the same time. Review of the material and reading is recommended.

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 Material, articles and references given during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment during lectures, exercises (participation), reports, papers review, questionnaire self-learning, quizzes

The final assessment method: Seminar peer review and Assignment

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Maria Sinche Gonzalez

491687S: Process modeling in mineral processing, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

Students passing the course can use computational methods. They can use commercial the 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:

The course 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, demonstration exercises using HSC software, face to face teaching

Toteutustavat:

Simulation exercises supported by the contact-education, which consists of simulation exercises (32 hours of guided work. The rest is individual work outside the lectures

Kohderyhmä:

Students of mineral processing, process metallurgy and process chemistry

Esitietovaatimukset:

493605S Ore beneficiation technologies or respective. Knowledge and skills obtained from the Bachelor-level-studies in engineering or science programmes, computation is required as prerequisites.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is part of the M.Sc. level studies in Oulu Mining School

Oppimateriaali:

HSC manual

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment consisting of simulation exercises and reports based on the exercises. Final Assignment.

Due to continuous assessment used in this course, it is highly recommended that the students are present in all sessions.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Maria Sinche Gonzalez

Työelämäyhteistyö:

Invited lecturers

493607S: Quality requirements for concentrate, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saija Luukkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st year in Master's degree 3rd 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:

Continuous evaluation based on the course lectures and exercises participation

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Saija Luukkanen, Maria Sinche Gonzalez

Työelämäyhteistyö:

No

493608S: Development of beneficiation processes, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

10 ECTS cr / 266 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course student is able to

- Describe the development of the mineral processing chain starting from mineralogy and laboratory scale tests, proceeding to pilot and industrial scale process
- Select the correct lab tests for the selected ore
- Describe the essential parameters from process development and optimization points of view.
- Analyze the reasons for the selection of processes based on raw material properties
- Select the appropriate combination of methods for a particular application
- Design the flowsheet and develop a process for the selected raw material
- Integrate various processing techniques to elaborate a complete flowsheet to recover of valuable mineral and metal from a particular ore
- Design and size equipment appropriate to the flow rate of the material to be treated
- Evaluate and report the results obtained from the experimental and field work
- Use specialized software for modelling and simulation applied to process design

Sisältö:**Lectures:**

- Module 1 Mineral liberation case study
- Module 2 Ore Characterization for comminution circuit design
- Module 3 Process Circuit Design
- Module 4 Comminution Circuit Design
- Module 5 Batch And Locked cycle tests for the design of flotation circuits
- Module 6 Flotation Circuit Design and Scale-up (HSC)
- Module 7 Rules for selection of operation and processes
- Module 8 Pulp potential and other components in flotation in control and design
- Module 9 Design of beneficiation circuits (BFD or BFS, PFD, P&ID and symbols of the circuit)
- Module 10 Mass balance using HSC and scale up from batch kinetic tests
- Module 11 Mass balance using HSC and scale up from continuous batch flotation
- Module 12 Design and start-up of mine water treatment plants

Laboratory practice

- Practice 1 Optical microscopy and MLA (trial mineral characterization)
- Practice 2 Bond test
- Practice 3 Kinetic Test to optimize parameter
- Practice 4 Continuous cycle test one component
- Practice 5 continuous cycle test for two minerals (optimization)
- Practice 6 Analysis and scale-up to pilot test
- Practice 7 Pilot test
- Practice 8 Visit to an industrial plant and report

Järjestämistapa:

Lectures, exercises, modelling and simulation with HSC (use of laptops and software), laboratory practice and practical work in groups

Toteutustavat:

Simulation exercises 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 (approximately 87 hours) is individual work outside the lectures.

Kohderyhmä:

Master's of Mining Engineering and Mineral Processing / Mineral Processing study option

Esitietovaatimukset:

Courses 493605S Ore beneficiation technologies and 491687S Process modeling in mineral processing

Oppimateriaali:

- Gupta, A., Yan, D.S. (2006). Mineral Processing Design and Operation and Introduction
- Mular, Habe, Barrat; (2002) Mineral processing plant design, practice and control, Vol. 1 and 2, SME Proceedings
- Malhorta, D (2009) Recent Advances in Mineral Processing Plant Design, 592 pages
- Fuerstenau M., Han K, (eds., 2003), Principles of Mineral Processing. SME
- Lynch Alban (ed, 2015) Comminution handbook, AusIMM,
- Material distributed during lectures and articles and references given during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Due to continuous assessment used in this course, it is highly recommended that students are present in all lectures

Continuous assessment during lectures, exercises, practical work, seminar, reports. Major students participate in a seminar peer review as the assessment method. Intended learning outcomes will be assessed in a way as that the student being able to demonstrate the application of the learned skills. Also, problems discussion, but also through student's performance during lab sessions and especially through final report presentation. The final report aims to present the results in detail and on that basis to elaborate and defend the choice of a realistic flowsheet with mass and recovery balancing of the metal of interest. The choice should be based on literature review, practical work and the discussion should be based on proposing alternative options. Therefore, it is foreseeable that the competences acquired during the course will be illustrated in a quite convincing manner.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Maria Sinche Gonzalez

492603S: Mining Project feasibility study, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saija Luukkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st year in Master's degree, 4th 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

Kohderyhmä:

Students in the MEMP Mineral Processing study option

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.

Vastuuhenkilö:

Prof. Saija Luukkanen, together with lecturers

493609S: Mining, environment and society, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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 opintoihin:

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:

Jukka-Pekka Ranta/Ninna Immonen. Lecturer Rauno Sairinen (University of Eastern Finland).

Työelämäyhteistyö:

No

491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti, suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana ja suoritukseen sisältyvä seminaari syyslukukaudella harjoittelun jälkeen

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 työelämäänsä 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. Myös esimiestason tehtävät ovat sopivia.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Syventävä työharjoittelu hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan ja esittää sen seminaarilaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalta 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”

Vastuuhenkilö:

Kaivos- ja rikastustekniikan professorit tai opettajat (mm. Saija Luukkanen, Zongxian Zhang, Elena Kozlovskaya, Kari Moisio tai Jukka-Pekka Ranta)

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

A439131: Sovelletun geofysiikan opintosuunnan moduuli, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Sovellettu geofysiikka

493301A: Mining geophysics, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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 circle.

Sisältö:

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

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

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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 maankamaran pintaosien tutkimisessa.

-

Sisältö:

Tasavirtateorian käyttöön perustuvat sähköiset mittausten menetelmät, niiden teoreettiset perusteet ja niiden soveltaminen maankamaran 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

Vastuhenkilö:

Kari Moisio

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

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

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elena Kozlovskaya

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The students understand theoretical background of electromagnetic methods of applied geophysics, they are familiar with main types of instrumentation and they can apply the EM methods to in mining, mineral exploration and environmental studies.

Sisältö:

This is a second part of the course Electric and Electromagnetic Methods devoted mainly to theory and application of geophysical methods that aim to determine variations in the electric properties of the Earth using propagation of electromagnetic waves.

Toteutustavat:

Lectures, on-line studying

Kohderyhmä:

Mining Engineering and Mineral Processing students, especially in the Applied Geophysics study option

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree/studies, in Mining Engineering and Mineral Processing students, especially in the Applied Geophysics study option, or respective

Oppimateriaali:

Lecture materials, on-line materials

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elena Kozlvsckaya

Työelämäyhteistyö:

No

494603S: GIS applications, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala**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

Vastuhenkilö:

Kari Moisio

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

494604S: Seismic soundings, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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, tulkita ja analysoida mitattua aineistoa sekä tehdä yhteenvedon tuoksista.

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. Seismistä 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

Vastuhenkilö:

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

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elena Kozlovskaya
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The students understand the background of application of airborne gravity and electromagnetic methods (frequency and time domain) in exploration and other stages of mine life circle.

Sisältö:

The course is continuation of the course Potential Fields and Airborne Geophysics, Part I. It considers airborne gravity and electromagnetic methods and their application in exploration and mining

Järjestämistapa:

Lectures, practicals, digital learning

Toteutustavat:

Lectures, practical exercises, independent work

Kohderyhmä:

Master's students in Mining Engineering and Mineral Processing, especially the Applied Geophysics study option

Esitietovaatimukset:

Potential Fields and Airborne Geophysics, Part I

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elena Kozlvskaya

Työelämäyhteistyö:

No

493606S: Mine Geology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1, once a year

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the students should gain the basic knowledge in the geology related to mining engineering, mineral processing and applied geophysics. The students should be able to apply their knowledge to mining engineering, mineral processing, and other rock-related engineering fields. Lectures and exercises (e.g. drill core logging).

The course objective is to give an overview of the mine geologists work in a mining environment, and the course content covers the most common topics encountered in the daily work of a mine geologist. The focus in this course is on operations in metal mines, but are in most part applicable for other commodity type operations.

Sisältö:

The course includes workflow in mine geology and mine planning, drill core logging, sampling, QAQC, database, mineral resource estimation, conversion from resources to reserves, mine mapping, grade control and reconciliation, relation between mine geology and mining method, applications in mineral processing, and a practical example—mine geology in one underground mine.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, assignments, core logging and report

Kohderyhmä:

Masters students in the Mining Engineering and Mineral Processing Master's programme (compulsory course) and Masters students in Geosciences (optional course to fulfill the obligation of 10 ECTS cr of advanced level courses in mining engineering and mineral processing)

Esitietovaatimukset:

Introduction to geology I and II; Basic Course in Mineralogy; Principles of Mineral Processing, Rock Mechanics (BSc level courses) or completed BSc degree or respective knowlegde

Oppimateriaali:

All information required in the exam is covered in the lecture material.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods include assignments, written report, and written exam. The total points gained from the above determine the final grade of the course. Exam 75% and Presentation 25%.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail, and 5 does for top grade, i.e., outstanding.

Vastuuhenkilö:

Prof. Shenghong Yang, Guest lecturer: Jyri Meriläinen

492603S: Mining Project feasibility study, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saija Luukkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

1st year in Master's degree, 4th 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

Kohderyhmä:

Students in the MEMP Mineral Processing study option

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.

Vastuhenkilö:

Prof. Saija Luukkanen, together with lecturers

493609S: Mining, environment and society, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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:

Jukka-Pekka Ranta/Ninna Immonen. Lecturer 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

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

End of October to middle of December (once per year)

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course students should: (1) be able to analyse inflation and taxation and their influences on decision making; (2) make decision on capital investment; (3) determine the best possible method for financing projects under prevailing economic conditions; (4) understand how to prepare financial statements for mining industries and others; (5) perform risk assessments of mining projects.

Sisältö:

(1) Introduction to financial and project valuation; (2) time value of money; (3) inflation; (4) behaviour of costs; (5) capital investment decisions; (6) financing of projects; (7) depreciation and equipment replacement; (8) taxation; (9) analysis of financial statement, (10) risk assessment in project valuation.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

Lectures, and assignments.

Kohderyhmä:

Students in mining engineering and mineral processing, geophysics, geology, and other engineering

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree in one of the following fields: mining engineering, mineral processing, geology, other engineering

Oppimateriaali:

Recommended materials to read:

Gocht WR, Zantop H, Eggert RG. International mineral economics: mineral exploration, mine valuation, mineral markets, international mineral policies. Springer Science & Business Media; 2012 Dec 6.

Rudenno, Victor. The mining valuation handbook: mining and energy valuation for investors and management. John Wiley & Sons, 2012.

Svetlana B. Valuation of metals and mining companies. collaboration with the University of Zürich, Swiss Banking Institute and Prof. Dr. T. Hens. 2010.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods include basically assignments. The total points gained from the above determine the final grade of the course, and it is given on the scale 0-5.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Adeyemi Aladejare

491602S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti, suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana ja suoritukseen sisältyvä seminaari syyslukukaudella harjoittelun jälkeen

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. Myös esimiestason tehtävät ovat sopivia.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksyty/hylätty ”

Vastuuhenkilö:

Kaivos- ja rikastustekniikan professorit tai opettajat (mm. Saija Luukkanen, Zongxian Zhang, Elena Kozlovskaya, Kari Moisio tai Jukka-Pekka Ranta)

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

491601S: Diplomityö, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti, suomi

Laajuus:

30 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

5. lukuvuoden kevät

Osaamistavoitteet:

Tutkimusta tehdessään opiskelija on perehtynyt syvällisesti 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:

Omaehtoiseen 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:

Kandintutkiminto 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

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi, englanti

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

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

491300A: Työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Kaivannaisala

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 omalla opiskelualallaan. 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 teknillisestä 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, insinööritoimistot 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 harjoitteluseminaarissa.

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, muut opettajat ja omaopettajat sekä opintoneuvoja Marita Puikkonen.

Työelämäyhteistyö:

Kyllä.

Lisätiedot:

-