

Opasraportti

TTK/PYO (2013 - 2014)

Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Linnanmaa, puh. 0294 480000 vaihde,

henkilökunnan sähköpostiosoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi

Kotisivu: <http://www.oulu.fi/pyo>

Opintoneuvoja (PR114), puh 0294 482371

Osaston opintoneuvojana toimii suunnittelija, joka opastaa kaikenlaisissa opintoihin liittyvissä asioissa.

KANDIDAATIN TUTKINTO

Koulutusohjelman kolmena ensimmäisenä opiskeluvuonna suoritetaan tekniikan kandidaatin tutkinto, joka on yhtenäinen kaikille koulutusohjelman opiskelijoille. Se antaa erittäin hyvät ja laaja-alaiset jatko-opintomahdollisuudet sekä tuottaa valmiuksia alan perustason suunnittelu- ja käyttötehtäviin.

Koulutuksen teollisuusarippumaton, ilmiöperustainen tarkastelutapa antaa hyvät valmiudet soveltaa opittuja tietoja ja taitoja myös muihin systeemeihin kuin prosesseihin. Opinnot sisältävät teollisuudessa esiintyvät, teollisuusalaan riippumattomat mekaaniset ja kemialliset prosessit sekä lämmön- ja aineensiirtoon liittyvät ilmiöt ja niiden hallinnan sekä antavat valmiudet ohjata, säätää, optimoida, suunnitella ja kehittää erilaisia prosesseja. Opittuja prosesseja hyödynnetään teollisuudessa, ympäristörakentamisessa ja vesien puhdistuksessa.

Tutkinto koostuu varsinaisista prosessi- ja ympäristötekniikan aineopinnoista, matemaattis-luonnontieteellisistä perusopinnoista, sekä henkilökohtaisia taitoja ja valmiuksia tuottavista opinnoista. Opinnot jakautuvat kolmeen vaiheeseen:

1. **Deskriptiivinen vaihe:** tutustutaan tarkastelun kohteena oleviin prosessi- ja ympäristötekniikan ilmiöihin ja niiden hallintaan yleistajuisen kuvausten tasolla
2. **Analyttinen vaihe:** laajennetaan tarkastelutapaa mallintamisen avulla
3. **Synteettinen vaihe:** korostetaan ilmiöiden ja niiden hallinnan analyysiin perustuvaa teknillistä suunnittelu- ja kehittämisenäkökulmaa.

Osaston kandidaattikoulutuksen opinnot voidaan ryhmitellä myös neljään osaamiskokonaisuuteen, ns. juonteeseen. Kaikkien juonteiden tavoitteiden osalta pääpaino on yleisessä perussuunnittelussa sekä valmiuksissa syventää opintojaan jatko-opinnoissa (DI- ja TkT-vaiheet).

Kandidaattivaiheen juonteet ja niiden osaamistavoitteet ovat:

1. Ilmiöpohjainen mallinnus ja suunnittelu sekä niihin johtavat juonteet

Opiskelija oppii ilmiöpohjaisen suunnittelun periaatteet sekä osaa laatia staattisia ja dynaamisia malleja prosessi- ja ympäristötekniikan kohteissa perustuen fysikaalisiin, kemiallisiin, biologisiin ja geoteknisiin ilmiöihin ja kokeellisiin mittaustuloksiin. Lisäksi hän kykenee arvioimaan mallien oikeellisuutta ja käyttökelpoisuutta tutkittavissa prosesseissa sekä käyttämään niitä suunnittelutyössä.

2. Teknillisen toiminnan kokonaisuuksien hallinta

Opiskelija osaa tarkastella, arvioida ja suunnitella insinööriyttä kokonaisuutena ottaen huomioon siihen vaikuttavat teknilliset, taloudelliset, työsuojelulliset ja juridiset tekijät.

3. Teknologioiden, työkalujen ja menetelmien hallinta

Opiskelija osaa käyttää tarpeellisia laskenta- ja piirtotyökaluja sekä niihin liittyviä insinööriyössä tarvittavia menetelmiä ja teknologioita.

4. Yleiset työelämävalmiudet

Opiskelija hallitsee opiskelussa ja työelämässä tarvittavia tiedonhankinta- ja vuorovaikutustaitoja.

DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO

Diplomi-insinöörin tutkinnossa opiskelija valitsee opintosuunnan. Opinnot koostuvat pääosin opintosuunnan syventävistä opintojakoista.

Prosessi- ja ymääristötekniikkatekniikan koulutusohjelmissa on molemmissa seuraavat kahdeksan opintosuuntaa:

Automaatiotekniikka (Automation Engineering)

1. Automaatiotekniikka (Automation Engineering)
2. Biotuotteet ja bioprosessitekniikka (Bioproducts and Bioprocess Engineering)
3. Kemian prosessitekniikka (Chemical Engineering)
4. Prosessimetallurgia (Extractive Metallurgy)
5. Rikastustekniikka (Mineral Processing)
6. Teollisuuden energia- ja ympäristötekniikka (Industrial Energy and Environmental Engineering)
7. Tuotantotalous (Industrial Engineering)
8. Vesi- ja yhdyskuntatekniikka (Water and Geo Engineering)

DI-vaihe koostuu kahdesta tai kolmesta osaamiskokonaisuudesta (opintosuunnan moduuli, syventävä /täydentävä moduuli sekä täydentävä moduuli) ja diplomityöstä. Opintosuunnissa, joissa opintosuunnan moduuli on 60 op, syventävä moduuli sisältyy opintosuunnan moduuliin.

DI-vaiheessa opiskelija suorittaa oman opintosuuntansa moduulin. Opintosuunnissa, joissa opintosuunnan moduuli on 30 op, opiskelija valitsee toiseksi moduuliksi joko täydentävän tai toisen opintosuunnan moduulin. Valittu moduuli suoritetaan kokonaan tai siitä vähintään 30 opintopistettä.

Täydentävän moduulin opiskelija valitsee joko valmiista täydentävistä moduuleista tai muista opintosuuntien moduuleista tai kokoaa sen ohjatusti Oulun yliopiston vähintään aineopintotasoisista opintojakoista tai opinnoista muissa yliopistoissa Suomessa tai ulkomailla. Kieliopinnojen määrä on rajoitettu 10 op:een. Täydentävään moduuliin sisältyy pakollisena 3 op syventävää työharjoittelua.

OPINTOSUUNNAT DIPLOMI-INSINÖÖRIN OPINNOISSA

Automaatiotekniikan opintosuunnan valinnut kykenee soveltamaan matemaattisia ja graafisia menetelmiä prosessien dynamiikan mallintamisessa. Dynaamisia malleja hän kykenee käyttämään säädön suunnittelussa, vikadiagnostiikassa ja prosessin toiminnan optimoinnissa. Suoritettuaan automaatiotekniikan opinnot hän kykenee suunnittelemaan kohdeprosessien tarvitseman instrumentoinnin ja automaation järjestelmätason ratkaisut. Opinnot suoritettuaan valmistunut osaa toimia prosessiautomaation asiantuntijana, suunnittelijana, tutkijana ja kehittäjänä sekä lisäksi kykenee kehittämään itseään muidenkin automaation sovellusalueiden asiantuntijana.

Biotuotteet ja bioprosessitekniikka-opintosuunta tarjoaa kaksi osaamiskokonaisuutta:

- 1) Biotuotetekniikka antaa valmiudet toimia sekä perinteisen puunjalostusteollisuuden että uuden nousevan biojalostusalan alueella. Erikoistumisen opiskellut saa käsityksen uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntämisen arvoketjuista raaka-aineesta valmiiseen tuotteeseen sekä osaa arvioida biotuotetekniikkaa ympäristön ja luonnonvarojen kestävä käytön kannalta. Biotuotetekniikan erikoistumiskohteen suorittanut osaa keskeiset biomassan prosessointitekniikat ja ilmiöt sekä raaka-aine- ja prosessointivaatimukset eri tuotesovelluksille.
- 2) Bioprosessitekniikan erikoistumisen opiskellut omaa hyvät edellytykset toimia erityisesti teollisuudenaloilla, joilla edellytetään asiantuntemusta sekä teollisen biotekniikan eri ilmiöistä että prosessi- ja/tai ympäristötekniikasta. Erikoistumiskohte antaa valmiudet tunnistaa biokemiallisten ja mikrobiologisten ilmiöiden asettamat vaatimukset teollisuuden prosesseille. Bioprosessitekniikan erikoistumisopinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee bioprosessitekniikkaan liittyvät keskeiset ilmiöt ja osaa soveltaa niitä erityyppisissä bioprosesseissa.

Kemian prosessiteknikan opintosuunnassa erikoistutaan kandidaatin opintojen antamien perusvalmiuksien pohjalta kemiantekniikan prosessiyksiköiden kehitykseen ja prosessisuunnitteluun. Ammattiosaamista täydennetään perehtymällä vähimmäisvaatimuksia laaja-alaisemmin ympäristötekniikkaan, tuotantotalouteen, työtieteisiin tai automaatiotekniikkaan. Varsinaisen osaamiskokonaisuuden tuottamia valmiuksia opiskelija voi lisätä myös yksilöllisempien mieltymystensä mukaisilla opintokokonaisuuksilla.

Kemian prosessiteknikan opintosuunnan suorittanut hallitsee kemianteknisten osaprosessien raaka-aine- ja energiavirrat sekä tuntee niiden oleelliset hallintaparametrit. Opiskelija osaa myös ottaa huomioon epäideaalisuuksia sekä useita yhtäaikaaisia ilmiöitä sekä arvioida prosessilaitoksen toimintaa.

Prosessimetallurgian opintosuunnasta valmistuva diplomi-insinööri hallitsee keskeisimmät prosessimetallurgisessa (erityisesti raudan, terästen ja ferroseosten pyrometallurgisessa) tutkimus- ja kehitystyössä tarvittavat menetelmät (liittyen mallinnukseen, kokeelliseen toimintaan ja analysointiin) sekä niiden kytkökset tarkastelun kohteina oleviin ilmiöihin (reaktiot, siirtoilmiöt, rakennemuutokset) ja sovelluskohteisiin (metallurgiset prosessit niissä esiintyvine materiaaleineen sekä ympäristövaikutuksineen). Lisäksi hänellä on prosessimetallurgiaa tukeva osaaminen, joka voi liittyä prosessiteknikan lisäksi esimerkiksi materiaalitekniikkaan, automaatiotekniikkaan, rikastustekniikkaan, tuotantotalouteen tai ympäristötekniikkaan.

Rikastustekniikan opintosuunnasta valmistuva opiskelija hallitsee kaivostoiminnan tutkimus- ja kehitystyössä tarvittavat taloudelliset, lainsäädännölliset, geologiset ja tekniset perusteet kaivoksen perustamisesta aina sen sulkemiseen. Opintosuunnasta valmistuva opiskelija hallitsee erityisesti kaivostekniikan, malmin louhinnan, rikastustekniikan ja kaivoksen ympäristötekniikan menetelmät, sekä tuntee kaivostoiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset ja tuntee toimintaan liittyvät turvallisuusasiat ja sosiaalisen vastuun.

Rikastustekniikan opintosuunnassa on mahdollista tehdä kaksoistutkinto Luulajan teknillisen yliopiston kanssa. Tämä vaatii opiskelijavaihdon Luulajaan. Kaksoistutkintoon on erillinen opiskelijavalinta. Lisätietoa tästä saa osaston suunnittelijoilta.

Teollisuuden energia- ja ympäristötekniikan opintosuunta antaa valmiudet ympäristöystävällisten prosessien suunnitteluun sekä tehtaan sisäisin että ulkoisin toimenpitein. Lisäksi teollisuuden energia- ja ympäristötekniikkaan suuntautuneella diplomi-insinöörillä on osaamista erilaisista kestävästä energiantuotantoprosesseista sekä energian jakelusta. Lähtökohtana on prosessisuunnittelun näkökulma, jossa korostetaan erityisesti prosessianalyysia, prosessien arviointia, ympäristötekniisiä kysymyksiä sekä kestävästä tuotantosta ja tuotantoteknologioista. Tähän erikoistunut diplomi-insinööri tuntee tyypillisen suunnitteluprosessin eri vaiheet, tietolähteet ja suoritusmetodiikan. Keskeistä on turvallisuus- ja ympäristötietoisuuden sekä prosessien kustannus- ja kannattavuusarviointien tekeminen. Erityisosaamisalueina valmistuvilla diplomi-insinööreillä ovat esim. katalyyttien käyttö ympäristötekniikassa, suljetut kierrot, ympäristöystävälliset raaka-aineet, valmistusmenetelmät ja tuotteet sekä elinkaariarviointi.

Tuotantotalouden opintosuunta tarjoaa opiskelijalle käsityksen tuotannon, tuotantoyrityksen ja tilaustoimitusketjun johtamisesta ja hallinnasta sekä innovaatio- ja projektitoiminnasta. Valmistunut tuntee tuotannollisten prosessien hallinnan ja hän tuntee prosessiteollisuuden häiriöttömyyden ja turvallisuuden periaatteet. Hänellä on osaamista organisaation ja henkilöstön suunnitteluun, arviointiin ja kehittämiseen sekä muutoshallintaan. Lisäksi opiskelija osaa huomioida ihmisen osana työyhteisöä.

Valmistuneet diplomi-insinöörit pystyvät toimimaan teknillisten tehtävien lisäksi myös tuotannonohjaus-, tuotekehitys-, markkinointi- sekä muissa teknillistaloudellisissa insinööritehtävissä.

Vesi- ja yhdyskuntateknikan opintosuunnan suorittanut opiskelija tuntee veden ja haitta-aineiden kulkeutumismekanismit, osaa laskea pinta- ja pohjavesien liikkeitä ja mitoittaa maaperän kuivatusratkaisut, ymmärtää vesiensuojelun pääkohdat ja osaa ottaa nämä huomioon vesivarahankkeissa. Valmistunut tietää keskeiset osa-alueet ympäristölainsäädännöstä ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Hän osaa laskea erilaisten hankkeiden vesistövaikutuksia, hallitsee vesi- ja jätevesilaitosten yksikköprosessit ja niiden mitoittamisen, osaa näytteenoton periaatteet ilmasta, vedestä, jätteestä ja maaperästä, osaa mitoittaa teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuoltoratkaisuja sekä huomioida jätteen vähentämiseen tähtäävät ratkaisut, huomioida alueiden geotekniset vaatimukset ja tulkita pohjatutkimustuloksia sekä tietää perusteet geotekniseen mitoittamiseen. Opetuksessa ja tutkimuksessa painotetaan pohjoisia olosuhteita.

Vesiteknikan opiskellut pystyy arvioimaan hydrologisia prosesseja alalla tunnettujen laskenta- ja mallinnusohjelmien avulla. Hän tietää veden laatuun vaikuttavat keskeiset luonnonprosessit ja ymmärtää maankäytön vaikutuksen vesistökuormituksen synnyssä.

Yhdyskuntatekniikan opinnot valinnut osaa kuvailla maaperän geologiset muodostumat sekä maaperän geotekniset ominaisuudet rakentamisen kannalta. Hän osaa valita sellaiset maaperän tutkimusmenetelmät, jotka soveltuvat rakentamistarkoitukseen. Hän hallitsee geoteknisen mitoituksen periaatteet ja osaa tehdä laskelmat yleisesti alalla käytössä olevilla ohjelmistoilla. Opiskelija tunnistaa maaperän pilaantumisriskejä aiheuttavat toiminnot ja osaa valita maaperäolosuhteiden perusteella erilaisiin kohteisiin soveltuvat kunnostusmenetelmät ja rakenteelliset suojausmenetelmät. Yhdyskuntatekniikan opinnot tähtäävät aa-suunnittelijan infra-alan pohjarakennesuunnittelijan teoriapätevyysiin.

Tutkintorakenteet

Prosessitekniikan koulutusohjelman kandidaatin opinnot

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2013-14

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2013

Perus- ja aineopinnot (99.5 - 100 op)

Ilmiöpohjainen mallinnus ja suunnittelu sekä niihin johtavat juonteet.

A431120: Perus- ja aineopinnot, prosessitekniikka, 99,5 - 109,5 op

Pakollisuus

- 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op
- 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op
- 031019P: Matriisialgebra, 3,5 op
- 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op
- 761101P: Perusmekaniikka, 4 op
- 761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op
- 780109P: Kemian perusteet, 4 op
- 780112P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 4 op
- 780122P: Kemian perustyöt, 3 op
- 477201A: Taselaskenta, 5 op
- 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op
- 477301A: Liikkeensiirto, 3 op
- 477302A: Lämmönsiirto, 3 op
- 477303A: Aineensiirto, 3 op
- 477202A: Reaktorianalyysi, 4 op
- 477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op
- 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op
- 477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op
- 477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op
- 477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op

Opintosuunnalle valmistava moduuli 1 (40 op)

Teknillisen toiminnan kokonaisuuksien hallinta.

A431121: Opintosuunnalle valmistava moduuli 1, 29 - 40 op

Pakollisuus

- 555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op
- 555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op
- 555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op
- 555280P: Basic Course of Project Management, 2 op
- 477021A: Prosessitekniikan laboratoriotyöt, 4 op
- 477304A: Erotusprosessit, 5 op
- 477103A: Bioproduct Technology, 3 op
- 477203A: Process Design, 5 op
- 488309A: Biokatalyyysi, 5 op
- 488302A: Basics of Biotechnology, 5 op
- 477001A: Työharjoittelu (PO), 3 op

Opintosuunnalle valmistava moduuli 2 (21.5 op)

Teknologioiden, työkalujen ja menetelmien hallinta.

A431122: Opintosuunnalle valmistava moduuli 2, 20,5 - 21,5 op

Pakollisuus

- 477033A: Ohjelmointi ja Matlab, 2,5 op
- 477032A: AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 2 op
- 031044A: Matemaattiset menetelmät, 4 op
- 477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op
- 477602A: Sääntöjärjestelmien analyysi, 4 op
- 477603A: Sääntöjärjestelmien suunnittelu, 4 op

Täydentävä moduuli (10 op)

Yleiset työelämävalmiudet

902011P Tekniikan englanti 3* Opiskelija voi halutessaan valita muunkin vieraan kielen. Ohjeet opinto-oppaassa kpl 5.6 Osastokohtaisia ohjeita/Kielten opiskelu.

A431146: Täydentävä moduuli/kandidaatintutkinto, 10 op

Pakollisuus 2 op

- 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
- 477000P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

*Vaihtoehtoisuus *Opiskelija voi halutessaan vaihtaa englannin toiseen vieraaseen kieleen, jota on jo aiemmin opiskellut. Tästä asiasta kannattaa olla yhteydessä opintoneuvojaan opintojen alkuvaiheessa.*

- 902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op
- 903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Vaihtoehtoisuus; valitse toinen kotimainen kieli

- 901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op
- 900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op

Kandidaatintyö ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

- 477990A: Kandidaatintyö / Prosessitekniikka, 8 op
- 477994A: Kypsyysnäyte/kandidaatin tutkinto/prosessitekniikka, 0 op
- 900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatin opinnot

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2013-14

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2013

Perus- ja aineopinnot (99.5 - 100 op)

Ilmiöpohjainen mallinnus ja suunnittelu sekä niihin johtavat juonteet.

A432120: Perus- ja aineopinnot, ympäristötekniikka, 99,5 - 120,5 op

Pakollisuus

- 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op
- 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op
- 488201A: Environmental Ecology, 5 op
- 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op
- 031019P: Matriisialgebra, 3,5 op
- 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op
- 761101P: Perusmekaniikka, 4 op
- 761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op
- 780109P: Kemian perusteet, 4 op
- 780112P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 4 op
- 780122P: Kemian perustyöt, 3 op
- 477201A: Taselaskenta, 5 op
- 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op
- 477301A: Liikkeensiirto, 3 op
- 477302A: Lämmönsiirto, 3 op
- 477303A: Aineensiirto, 3 op
- 477202A: Reaktorianalyysi, 4 op
- 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op
- 477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op
- 477203A: Process Design, 5 op

Opintosuunnille valmistava moduuli 1 (40 op)

Teknillisen toiminnan kokonaisuuksien hallinta

A432121: Opintosuunnalle valmistava moduuli 1, 20 - 40 op

Pakollisuus

- 555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op
- 555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op
- 555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op
- 555280P: Basic Course of Project Management, 2 op
- 488309A: Biokatalyysi, 5 op
- 488302A: Basics of Biotechnology, 5 op
- 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op
- 488115S: Geomekaniikka, 5 op
- 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op
- 477304A: Erotusprosessit, 5 op

Opintosuunnille valmistava moduuli 2 (20.5 op)

Teknologioiden, työkalujen ja menetelmien hallinta.

A432122: Opintosuunnalle valmistava moduuli 2, 19,5 - 20,5 op

Pakollisuus

- 477033A: Ohjelmointi ja Matlab, 2,5 op
- 477032A: AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 2 op
- 031044A: Matemaattiset menetelmät, 4 op

- 477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op
 477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op
 488001A: Työharjoittelu (YMP), 3 op

Täydentävä moduuli (10 op)

Yleiset työelämävalmiudet

902011P Tekniikan englanti 3* Opiskelija voi halutessaan valita muunkin vieraan kielen. Ohjeet opinto-oppaassa kpl 5.5 Osastokohtaisia ohjeita/Kielten opiskelu.

A432146: Täydentävä moduuli/kandidaatintutkinto, 10 op

Pakollisuus 2 op

- 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
 477000P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

*Vaihtoehtoisuus *Opiskelija voi halutessaan vaihtaa englannin toiseen vieraaseen kieleen, jota on jo aiemmin opiskellut. Tästä asiasta kannattaa olla yhteydessä opintoneuvojaan opintojen alkuvaiheessa.*

- 902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op
 903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Vaihtoehtoisuus; valitse toinen kotimainen kieli

- 901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op
 900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op

Kandidaatintyö ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

- 488990A: Kandidaatintyö / Ympäristötekniikka, 8 op
 488994A: Kypsyysnäyte/kandidaatin tutkinto/ympäristötekniikka, 0 op
 900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE)

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2013-14

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2013

Clean Production Orientation (120 op)

Two BEE/CP modules (Basic, Advanced) must in total make minimally **90 cr**. All courses in the **Basic Module** (28 cr) of the BEE/CP orientation are compulsory. The **Advanced Module** (about 62 cr) contains both compulsory and optional studies.

Basic Module of Clean Production 28 ECTS

A432225: Module of Option / Basic Module of Clean production, 28 - 31 op

Compulsory

- 030008P: Information Skills for foreign degree students, 1 op
 900017Y: Survival Finnish, 2 op
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
 488400A: Orientation to the BEE studies, 0 - 1 op
 488002S: Syventävä työharjoittelu (YMP), 3 op
 488401A: Introduction to the Barents Region, 2 op
 488402A: Sustainable Development, 3 op
 477307S: Research Methodology, 5 op
 477041S: Experimental Design, 5 op

477203A: Process Design, 5 op

Advanced Module of Clean Production about 62 ECTS

A432275: Advanced Module/Clean Production, 30 - 62 op

Compulsory

- 488405S: Environmental Issues in the Barents Region, 5 op
- 488203S: Industrial Ecology, 5 op
- 488202S: Production and Use of Energy, 5 op
- 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
- 488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op
- 488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op
- 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op

Optional; choose 30 ECTS

- 488201A: Environmental Ecology, 5 op
- 477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
- 477503S: Simulointi, 3 op
- 477209S: Chemical Process Simulation, 5 op
- 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
- 477206S: Advanced Process Design, 6 op
- 477305S: Virtausdynamiikka, 5 op
- 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op
- 488206S: Sustainable Energy Project, 5 op

Water and Environment Orientation (120 op)

Two BEE/WE modules (Basic, Advanced) must in total make minimally **90 cr**. All courses in the **Basic Module** (28 cr) of the BEE/CP orientation are compulsory. The **Advanced Module** (about 62 cr) contains both compulsory and optional studies.

Basic Module of Water and Environment 28 ECTS

A432226: Module of Option/Basic Module of Water and Environment, 30 op

Compulsory

- 030008P: Information Skills for foreign degree students, 1 op
- 900017Y: Survival Finnish, 2 op
- 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
- 488400A: Orientation to the BEE studies, 0 - 1 op
- 488002S: Syventävä työharjoittelu (YMP), 3 op
- 488401A: Introduction to the Barents Region, 2 op
- 488402A: Sustainable Development, 3 op
- 477307S: Research Methodology, 5 op
- 477041S: Experimental Design, 5 op
- 477203A: Process Design, 5 op

Advanced Module of Water and Environment about 62 ECTS

A432276: Advanced Module/Water and Environment, 60 op

Compulsory

- 488405S: Environmental Issues in the Barents Region, 5 op
- 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
- 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op
- 488108S: Groundwater Engineering, 5 op
- 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op
- 488118S: Laboratory Exercises and Field Measurements in Environmental Engineering, 10 op

Optional, choose 29 ECTS

- 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op
- 488113S: Introduction to Surface Water Quality Modelling, 5 op
- 488117S: Water Resources Management, 5 - 7,5 op
- 488122S: Statistical Methods in Hydrology, 5 op
- 488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op
- 488124S: Advanced Course in Hydrology, 5 op

488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op

The Master's Thesis and written maturity test (30 op)

Choose Master's Thesis compulsory 30 ECTS:

[488997S](#) Master's Thesis/ Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering, Clean Production,
[488998S](#) Master's Thesis/ Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering, Water and Environment

480429S: Kypsyysnäyte/ympäristötekniikka, 0 op

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

030001P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

A431120: Perus- ja aineopinnot, prosessitekniikka, 99,5 - 109,5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perus- ja aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-3.

Osaamistavoitteet:

Tavoite: Luoda kokonaiskuva prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin, tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemialliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Fabritius, Timo Matti Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488011P	Ympäristötekniikan perusta	5.0 op
477012P	Automaatiotekniikan perusta	5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 4-6.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta, osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevilla opintojaksoilla.

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

professori Timo Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

Opiskelumuofo: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

Sisältö:

Analyyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031076P	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 28 h.

Kohderyhmä:

Ei määritelty.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei

Oppimateriaali:

Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt; Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Martti Hamina

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

031019P: Matriisialgebra, 3,5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031078P Matriisialgebra 5.0 op

Laajuus:

3,5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi. Periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita. Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa soveltaa iteraatiomenetelmiä yhtälöryhmän likimääräisen ratkaisun etsimisessä. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja osaa yhdistää toisiinsa käsitteet lineaarinen kuvaus ja matriisi. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa diagonalisoida matriisin ja käyttää matriisin diagonalisointia yksinkertaisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. Gaussin eliminointimenetelmä. Matriisihajotelmia. Vektoriavaruus. Lineaarikuvaus ja sen matriisi. Matriisin aste, determinantti, ominaisarvot ja -vektorit. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia. Lineaarisen yhtälöryhmän numeerisesta ratkaisemisesta. Ylideterminoitu tehtävä, pienimmän neliösumman menetelmä. Matriisifunktioista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kivelä: Matriisilasku ja lineaarialgebra; Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Kemppainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat sekä osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen. Lisäksi opiskelija kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä sekä laatimaan ja testaamaan hypoteesejä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h/laskuharjoitukset 22 h/itsenäistä työtä 68 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031011P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Huhtanen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-5

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761115P-02	Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset	0.0 op
761115P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

Sisältö:

Laboratoriotöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmitöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriotöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 -opintojaksoilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

12 h luentoja, 20 h laboratoriotöitä. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (á 4 h). 48 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Ei erityistä kohderyhmää

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Työohjemoniste: Fysiikan laboratoriotyöt I, laboratoriotöiden työohje.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Raportit ja päätekoe tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](https://wiki.oulu.fi/display/761121P/) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Kari Kaila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki.oulu.fi/display/761121P/>

Kurssille ja tentteihin ilmoittautuminen tapahtuu käyttäen koodia 761121P-01

761101P: Perusmekaniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P2	Perusmekaniikka	4.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan.
Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 59 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki.oulu.fi/display/761101P/>

761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 63 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

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

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761103P/>

780109P: Kemian perusteet, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Tiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780120P	Kemian perusta	5.0 op	
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op	
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op	
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op	
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op	
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op	
780101P2	Fysikaalinen kemia I	4.0 op	
780107P	Epäorgaanisen ja fysikaalisen kemian peruskurssi	7.5 op	
780152P	Epäorgaaninen ja fysikaalinen kemia I	7.5 op	
780153P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia	7.5 op	
780154P	Epäorgaanisen kemian peruskurssi	7.5 op	

Laajuus:

4 op/107 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä yleisen kemian perusilmiöt ja osaa soveltaa niitä itsenäisesti ratkaistessaan ilmiöihin liittyviä tehtäviä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

36 tuntia luentoja /71 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia opintojaksojen Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P) sisällöistä sekä aikaisemmin opetusohjelmaan kuuluneen opintojakson Johdatus kemiaan (780113P) (ja aik. Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P)) sisällöstä. Näin ollen, jos opiskelija suorittaa opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II, tai Johdatus kemiaan, tämän opintojakson suoritus perutaan.

Oppimateriaali:

Petrucci, R.H., Harwood, W.S. ja Herring, F.G.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, Prentice Hall, 8. painos (2002) (kappaleet 1-6, 10, 16-18) tai uudempi. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Minna Tiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on vain sivuaineopiskelijoille.

780112P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Kärkkäinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op

Laajuus:

4 op/107 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kirjaintentinä myös englanniksi.

Ajoitus:

1. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa orgaanisten yhdisteiden perusrakenteet, ominaisuudet ja perusreaktiot, osaa kuvata orgaanisen kemian peruskäsitteet ja käyttää sen terminologiaa.

Sisältö:

Orgaaniset yhdisteluokat, nimistö, rakenne, ominaisuudet, peruskäsitteet, stereokemian alkeet, reaktioita sovellutuksineen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 tuntia luentoja + sovellutuksia, 75 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Biologia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, pakollinen.
Fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä 4 op:n laajuinen opintojakso on osa 6 op:n laajuista opintojaksoa 780103P Johdatus orgaaniseen kemiaan. Näin ollen opiskelijan tulee osallistua opintojakson Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op opetukseen.

Opiskelija voi täydentää opintojakson 6 op:n laajuiseksi.

Oppimateriaali:

Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Johanna Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Osallistuminen opintojakson Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op opetukseen.

780122P: Kemian perustyöt, 3 op

Opiskelumoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3 op/80 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia laboratorioissa työskennellessään työturvallisuusohjeiden mukaan. Hän osaa käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Opiskelija tunnistaa ja osaa käyttää peruslaboratoriovälineitä. Hän osaa suorittaa keskeisiä epäorgaanisen kemian määrittäviä: happo-emästitrauksia, massa-analyysi - ja spektrofotometrisiä määrittäviä ja soveltaa niitä epäorgaanisen synteessin analysointiin, tutkia ohutlevykromatografisesti orgaanisen synteesisuorituksen puhtauden ja laatia tutkimuksesta raportin.

Sisältö:

Työturvallisuus, bunsenlamppu, vaaka, mitta-astiat, nikkelin gravimetrinen määrittäminen, rikkihapon määrittäminen (happo-emästitraus), liuoksen pH, titrauskäyrät, happo-emäsindikaattorit, puskuriliuokset, rauta(II) oksalaatin synteesi ja analysointi (hapetus-pelkistystitraus), raudan määrittäminen spektrofotometrisesti, asetyylilisäylihapon synteesi ja puhtauden tutkiminen (ohutlevykromatografinen analyysi). Raportin laatiminen.

Järjestämistapa:

Ohjattua laboratoriotyöskentelyä

Toteutustavat:

Työturvallisuusluento 2 tuntia, 40 tuntia laboratoriotöitä + demonstraatioita, 38 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Biokemia, biologia, kemia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa (ao), pakollinen.

Fysiikka, geologia, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Kemian perusteet (780109P) tai Johdatus kemiaan (780113P) suoritettu, tai osallistuminen opintojaksoille Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P). Pakollinen osallistuminen kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle.

Yhteydet muihin opintoihin:

Töihinpääsyehdot. Opintojakso Kemian perusteet (780109P) tai Johdatus kemiaan (780113P) suoritettu tai Kem, Biok, Fys ja Mat ao:t: osallistuminen opintoihin Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P).

Oppimateriaali:

Moniste: Kemian perustyöt.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu. Työt ja loppukuulustelu on suoritettava kahden seuraavan lukukauden kuluessa kurssin aloittamisesta.

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

Vastuhenkilö:

Marja Lajunen ja tohtorikoulutettavat

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollinen. Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 40h ja itsenäistä opiskelua 90h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Prosessitekniikan perusta keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi välikuulustelujen ja kurssitehtävien avulla.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Ilkka Malinen

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää kemiallisia reaktiotasapainoja teollisiin prosesseihin liittyvissä systeemeissä sekä osaa mieltää tasapainojen merkityksen osaksi prosessien analyysiä, suunnittelua ja hallintaa. Tähän liittyen hän osaa auttavasti muokata todellisiin prosesseihin liittyvät ei-matemaattisesti ratkaistavat teknilliset ongelmat sellaiseen muotoon, että niiden ratkaisussa voidaan hyödyntää sovellettua reaktiotermodynamiikkaa (l. ns. systeemin mielekäs määrittely) esimerkiksi tasapainolaskentaohjelmistoja hyödyntäen.

Sisältö:

Entalpian, entropian ja Gibbsin energian käsitteet ja olosuhderiippuvuudet. Kemiallinen tasapaino. Faasitasapaino. Aktiivisuus ja aktiivisuuskerroin. Tasapainon määrittäminen tasapainovakio- ja minimointimenetelmin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 20 tuntia), mikroluokkaharjoitus (2 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan kursseja 'Kemian perusteet' ja 'Taselaskenta' vastaavia tietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Luennoilla läpikäytävä materiaali. Saatavissa kurssin www-sivulta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja/portfolio (sis. teoria- ja laskutehtäviä) sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö työselostuksineen.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477301A: Liikkeensiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477052A Virtaustekniikka 5.0 op

470619A Liikkeensiirto 3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Tietokonepohjaisen virtauslaskennan (CFD) periaatteet.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N., Transport phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 p.

Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496,

Otakustantamo, 1987, 194 p. Coulson, J.F. et al., Chemical engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 p. Shaw, C.T., Using computational fluid dynamics, Prentice Hall, 1992, 251 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jakuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477302A: Lämmönsiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477322A Lämmön- ja aineensiirto 5.0 op

470620A Lämmönsiirto 3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 5.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää mitä tapahtuu kun lämpö johtuu, kulkeutuu tai säteilee. Oppimisen seurauksena opiskelija osaa kuvata lämmönsiirtoa differentiaalisilla energiataseilla ja niihin oleellisesti kytkeytyvillä liiketaseilla. Suuremmissa puitteissa opiskelija kykenee ratkaisemaan käytännön lämmönsiirto-ongelmia makrotasolla korreloimalla lämmönsiirtokertoimia dimensiottomiin virtaus- ja aineominaisuuksiin. Näiden siirtokerrointen avulla hän pystyy mitoittamaan lämmönsiirtolaitteita, erityisesti lämmönvaihtimia, ja valitsemaan erityyppisistä sopivimmat ja edullisimmat. Laajoja lämmönsiirtoverkkoja suunnitellessaan ja laitteistokuluja minimoidessaan hän osaa pinch-menetelmän avulla optimoida taloudellisuutta lämmönvaihtimien lukumäärää vähentämällä ja kokonaisenergiankulutuksen laatua alentamalla. Vertaillen lämpöenergiasta hyödyksi saatua mekaanista työmäärää hän osaa soveltaa eksergia-periaatetta ja jakaa sen perusteella energian käytöstä koituneet kustannukset jalostusasteen perusteella oikeissa suhteissa.

Sisältö:

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihtintyyppit ja oikean tyyppin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Lämpövirtojen eksergia-analyysi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoa 477301A Liikkeensiirto.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 s.; Linnhoff, B. et al.: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, The Institution of Chemical Engineers, 1987, 247 s.
Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 s.; Coulson, J.F. et al.: Chemical Engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 s.; Peters, M.S. & Timmerhaus, K.D.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4th ed., McGraw-Hill, 1991, 910 s.; Sussman, M.V.; Availability (exergy) Analysis, Mulliken House, 1985, 94 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477303A: Aineensiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477322A	Lämmön- ja aineensiirto	5.0 op
470621A	Aineensiirto	3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in ja Maxwell-Stefanin diffuusiolakien avulla ja vertailla mallien eroja. Opiskelija osaa käyttää differentiaalisia ainetaseita diffuusion mallintamisessa ja tunnistaa turbulenttisen systeemin aineensiirron erityispiirteet. Hän tunnistaa eri siirtoilmiöiden merkityksen aineensiirtolaitteissa ja osaa mitoittaa karkeasti absorptiossa käytettäviä laitteita.

Sisältö:

Diffuusio. Fickin ja Maxwell-Stefanin diffuusiolait. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulentsysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio. Kiintoaineen kuivaus.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto ja 477302A Lämmönsiirto.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons 1976, 780 s.; King, C.J.: Separation Processes, McGraw-Hill 1980, 850 s.; Wesselingh, J.A. & Krishna R.: Mass Transfer, Ellis Horwood 1990, 243 s.

Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A.: Virtaustekniikan, lämmönsiirronjaaineensiirronperusteet, 496, Otakustantamo 1987, 194 s.; Coulson, J.M. et. al.: Chemical Engineering vol. 1, 4th ed., Pergamon Press 1990, 708 s.; McCabe, W.L. et. al.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed., McGraw-Hill 1993, 1130 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477202A: Reaktorianalyysi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477222A Reaktorianalyysi 5.0 op

470221A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu I 5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset menetelmät reaktionopeusyhtälön määrittämiseksi kokeellisen tiedon pohjalta ja pystyy esittämään deterministisen mallinnustekniikan perusteet. Näiden pohjalta hän pystyy analysoimaan ideaalireaktorin käyttäytymistä ja suorittamaan alustavaa kemiallisen reaktorin valintaa ja mitoitus.

Sisältö:

Alkeisreaktiot. Homogeenisten reaktioiden kinetiikka. Reaktionopeusyhtälön määrittäminen kokeellisen tiedon pohjalta. Ideaalireaktori mallinnus. Saannon, selektiivisyyden, konversion ja reaktorin koon määrittäminen. Ideaalireaktoreiden analyysin avulla saatavat reaktorin ja reaktio-olosuhteiden valintaa sekä reaktorisysteemin suunnittelua koskevat yleiset heuristiset säännöt.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 36 h ja itsenäistä opiskelua 70h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0 (nid.) tai 2. painos 1999 ISBN 0-471-25424-X. Atkins, P.W.: Physical Chemistry, Oxford University Press, 2002. 7. Painos (osia) ISBN 0-19-879285-9

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Tanskanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 6.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa nimetä tärkeimmät epäorgaaniset kiinteät materiaalit (metallit ja yhdisteet) ja niiden käyttökohteet. Hän osaa kuvailla materiaalien yhteiskunnallista merkitystä, tuotantoketjuja ja ympäristövaikutuksia. Opiskelija tuntee materiaalin karakterisointimenetelmiä ja osaa kuvailla materiaalien olemusta, rakennetta ja ominaisuuksia sekä niiden välisiä vuorovaikutuksia sekä vertailla ja luokitella materiaaleja näiden perusteella. Opiskelija ymmärtää rakenteellisen tarkastelun merkityksen arvioitaessa kiinteän materiaalin ominaisuuksia ja aineiden välisiä vuorovaikutuksia materiaalia käytettäessä tai prosessoitaessa.

Sisältö:

Sources, usage, importance, refining and environmental impacts of inorganic solid materials (metals and compounds) used in modern society. Structure, properties and interdependency between the structure and properties and material characterization methods. Application examples: solid materials as raw materials and products in process industry (e.g. steel and concrete).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 36 tuntia)

Kohderyhmä:

Prosessitekniiikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii alustuksena syventäviin metallurgian opintoihin sekä tarjoaa materiaalilähtöisen näkökulman teollisten prosessien tarkasteluun. Lisäksi se kuuluu juonteisiin, joiden tavoitteina on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa sekä tuotannollisen toiminnan kokonaisuuksien hallinnassa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:Luennoilla läpikäytävä materiaali. Saatavissa kurssin [www-sivulta](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Pekka Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ari Ämmälä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

- 477121A Partikkeliteknikka 5.0 op
470101A Mekaaninen prosessiteknikka I 5.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

Sisältö:

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi, erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

0-5

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ari Ämmälä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477122A	Jauheiden ja suspensioiden käsittely	5.0 op
470103A	Mekaaninen prosessitekniikka III	5.0 op
470102A	Mekaaninen prosessitekniikka II	5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Edelleen tavoitteena on että opiskelija osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

Sisältö:

Fluidimekaniikka, fluidien siirto (pumppaus ja komprimointi), suspensioiden virtauskuljetus (hydraulinen ja pneumaattinen kuljetus), rakeisen materiaalin bulkkiominaisuudet, rakeisen materiaalin varastointi, mekaaniset kuljettimet, sekoitus ja leijutus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477101A Partikkelitekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

0-5

Vastuhenkilö:

Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää erilaisten prosessien dynaamisen käyttäytymisen periaatteet, osaa muodostaa yksikköprosessien dynaamisia aine- ja energiataseita ja ratkaista niitä siirtofunktio- ja säätötekniikalla. Hänelle syntyy myös käsitys yksittäisten prosessien säädön ja niiden dynaamisen käyttäytymisen yhteydestä.

Sisältö:

Prosessimallit, prosessidynamiikan peruskäsitteet, dynaamiset tasemallit, koottujen ja jakaantuneiden parametrien mallit, lämmönvaihtimien mallit ja säätö, kemiallisten reaktoreiden mallit ja säätö, eksotermisen sekoitusreaktorin mallit ja säätö, tislusprosessin mallit ja säätö, laajemman prosessikonaisuuden mallintaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot yhden periodin aikana.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Luyben, W.L.: Process Modeling, Simulation and Control for Chemical

Engineers. McGraw Kogakusha Ltd., Tokyo 1973, 558 s.; Yang, W.J., Masubuchi, M.: Dynamic Process and System Control. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1970. 448 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävät, tunneilla laskettavat laskut ja tuntitentit.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

professori Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periossa 6.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi Prosessien säätötekniikka I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustyö ja tuntitentit.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

professori Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

A431121: Opintosuunnalle valmistava moduuli 1, 29 - 40 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Auvinen, Aila Irmeli

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-4,5 op.

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson osan 1 (3 op) suoritettuaan opiskelija osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa. Hän osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa. Hän kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan sekä osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa. Opiskelija osaa kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna. Hän osaa tehdä kirjanpidon peruskirjaukset ja tehdä tilinpäätöksen annettujen lähtötietojen perusteella sekä arvioida kannattavuutta, maksuvalmiutta ja vakavaraisuutta tarkastelemissaan esimerkeissä. Opiskelija osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa. Hän osaa laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen perusteella sekä tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

Opintojakson osan 2 (1,5 op) suoritettuaan opiskelija osaa tehdä yrityksen suunnitteluun ja ohjaukseen liittyviä taloudellisia laskelmia. Hän osaa tulkita ja analysoida yrityksen taloudellisia raportteja ja tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

Sisältö:

Osa 1: Yritystoiminta. Teollisen yrityksen toiminnot. Yrityksen talousprosessi. Yrityksen laskentatoimi päätöksenteon apuna: tuloslaskenta, kustannuslaskenta, investointilaskenta, budjetointi.

Osa 2: Yritystoiminnan suunnittelu, taloudelliset laskelmat, yrityksen menestymisen arviointi yritysinformaation pohjalta.

Järjestämistapa:

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Opintojakso jakaantuu kahteen osaan. Osan 1 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syyslukukaudella periodien 1-2 aikana. Osan 2 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syys- ja kevätlukukausilla periodien 3 ja 4 aikana.

Osa 1. Ohjattua opetusta 44 h / itsenäistä opiskelua 36 h. Yhteensä 80 h.

Osa 2. Harjoitustyö tehdään ryhmätyönä. Ohjattua opetusta 10 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 40 h.

Kohderyhmä:

Opintojakson osa 1 on pakollinen konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille, valinnainen muille. Opintojakson osa 2 on pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit sekä oppimistehtävät; Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kouri, I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. p. Ylöjärvi. Infacs Johtamistekniikka (soveltuvin osin); Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osa 1: Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja / tai loppuentti. Osa 2. Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. 4,5 opintopisteen suorituksessa osien painoarvot kokonaisarvosanaa määritettäessä ovat: Osa 1. 60 %, Osa 2. 40 %.

Vastuhenkilö:

Lehtori Aila Auvinen.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Auvinen, Aila Irmeli

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555225P Tuotantotalouden peruskurssi 5.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tuotantotoimintaan liittyvät peruskäsitteet ja osaa tarkastella tuotantosysteemeihin liittyviä päätöksiä erilaisissa tilanteissa. Hän osaa selittää tuotantolaitoksen investointiprosessin vaiheet ja tarkastella prosessin eri vaiheissa tehtäviä päätöksiä. Hän osaa annettujen esimerkkien perusteella tehdä tuotantosysteemeihin liittyviä yksinkertaisia lasku- ja suunnittelutehtäviä ja arvioida niitä. Opiskelija osaa kertoa tuotantolaitosten perustamiseen ja toimintaan liittyvät ympäristölainsäädännön taloudelliset ja hallinnolliset ohjaukeinat.

Sisältö:

Operations strategy, service operations, process design and improvement, process choices and production layout, capacity management, facility location.

Järjestämistapa:

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit järjestetään ja oppimistehtävät tehdään periodiopetuksena kevätlukukaudella periodilla 4. Ohjattua opetusta 25 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 55 h.

Kohderyhmä:

Opintojakso on pakollinen prosessitekniiikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Valinnainen muille.

Esitietovaatimukset:

555220P Teollisuustalouden peruskurssi.

Yhteydet muihin opintoihin:

Suosittelava esitieto: 555280P Projektitoiminnan peruskurssi.

Oppimateriaali:

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit; Oppikirjasta Krajewski, L. J., Ritzman L. P. & Malhotra M.K. 2007. Operations management: processes and value chains. 8. p. Upper Saddle River (NJ), Pearson Prentice Hall. soveltuvin osin kappaleet: 1. Operations as a Competitive Weapon, 2. Operations Strategy, 4. Process Strategy, 5. Process Analysis, 7. Constraint Management, 8. Process Layout ja 11. Location sekä Supplement A: Decision Making tai vastaavat kappaleet oppikirjan muista painoksista; Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson aikana tehtävät oppimistehtävät ja/tai tentti.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Lehtori Aila Auvinen

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

-

555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op

Opiskelumoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henri Jounila, Seppo Väyrynen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555265P Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen 5.0 op

ay555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet (AVOIN YO) 3.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 5-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää työsuojeluun liittyvät keskeiset termit ja asiakokonaisuudet. Hän kykenee arvioimaan työsuojelun merkitystä työterveyden, työturvallisuuden ja yleisesti työhyvinvoinnin edistämisessä. Lisäksi opiskelija kykenee yhdistämään työsuojeluasiat tärkeäksi osaksi yrityksen tuottavuuden ja laadun parantamista.

Sisältö:

Työsuojelun merkitys työvoiman terveyttä turvaavana ja edistävänä sekä viihtyisyyttä, töiden kehittävyttä ja kokonaisvaltaista tehokkuutta lisäävänä toimintana. Työsuojelu muuhun insinööriyöhön integroituna, välttämättömänä ja hyödyllisenä, myös laatua ja tuottavuutta sekä organisaatiota kehittävänä toimintana. Linjaorganisaation mahdollisuudet, vastuut ja turvallisuusjohtaminen. Hyvän ergonomian ja työympäristön tuottavuusvaikutukset. Tapaturmat ja niiden tutkiminen, sairaus-poissaolot ja ammattitaudit sekä työssä esiintyvä väkivalta. Suomalaisen ja yleiseurooppalaisen lainsäädännön ja normien perusteet. Työsuojelu työpaikalla; työsuojeluyhteistoiminta, -valvonta sekä työterveyshuolto ja työkykyä edistävää toimintaa. Erilaiset vaaratekijät ja niiden tekninen ja toiminnallinen torjunta. Yhteisten työpaikkojen riskienhallinta (työturvallisuuskortti ja HSEQ-käytännöt). Työn merkitys yksilölle ja yritykselle sekä työhyvinvointi. Hyvä yritys- ja turvallisuuskulttuuri.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, monimuoto-opetus tarvittaessa

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja yhteensä 20 h, joihin sisältyy mm. luentoja ja tuntitehtäviä. Osa luennoista (8 h) voidaan käyttää työturvallisuuskortin suorittamiseen (rajattu osallistujamäärä). Harjoitustyöt tehdään pääosin pienryhmätyönä.

Kohderyhmä:

Konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijat. Sopii myös muille koulutusohjelmille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työsuojelun perusteet, Työterveyslaitos 2009, ISBN: 978-951-802-916-1 (nid.) sekä muu kurssilla ilmoitettava materiaali. Harjoitustyömateriaalina mm. Pienyrityksen työympäristö tuloksen tekijänä 2012, Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 5, Työsuojeluhallinto, ISBN 978-952-479-049-9.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitustyöt.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Henri Jounila.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

555280P: Basic Course of Project Management, 2 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Kujala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

- 555288A Project Management 5.0 op
 555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit. Opiskelija pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja on kykeneväinen hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi. Opiskelija pystyy myös aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia. Opiskelija osaa selittää tuloksen arvon laskentaan liittyvät termit ja osaa soveltaa menetelmää yksinkertaiseen tehtävään. Kurssin suoritettuaan opiskelija lisäksi tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät.

Sisältö:

Defining project management, project planning, organising and scope management, schedule management, cost management, earned value calculation and project risk management.

Järjestämistapa:

Toteutus lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luennot, viikkotehtävät ja harjoituskirja. Kurssin arvosana muodostuu lopputentistä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY, ISBN: 951-0-31482-X (nid.) (soveltuvin osin), saatavilla http://pbgroup.aalto.fi/en/the_book_and_the_glossary/.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 12 h. Pakolliset viikkotehtävät ja tentti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Professori Jaakko Kujala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan perusteisiin ja projektinhallinnan perusmenetelmiin.

477021A: Prosessitekniiikan laboratoriotyöt, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

480320A	Prosessitekniiikan laboratoriotyöt (ymp)	3.5 op
470223A	Kemiallisen prosessitekniiikan laboratoriotyöt	3.5 op
470325A	Aineen- ja lämmönsiirtotekniikan harjoitustyöt	3.0 op
470440A	Systeemitekniikan laboratoriotyöt	2.5 op
470442A	Prosessien säätötekniikan laboratoriotyöt	3.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-6

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa laskea virtausmääriä ja lämpötiloja hyväksikäyttäen kokonaislämmönsiirtokertoimen vasta- ja myötävirtalämmönvaihtimelle. Opiskelija tunnistaa tärkeimmät mekaaniset yksikköprosessit ja kykenee selittämään niiden toimintaperiaatteen. Opiskelija osaa käsitellä kokeellisen reaktorimittausdatan siten, että lopputuloksena saadaan reaktionopeusyhtälön parametrit. Opiskelija osaa selittää reaktorisuunnittelun vaiheet alustavassa prosessisuunnittelussa. Opiskelija osoittaa laboratorioharjoitusten avulla, että hän osaa käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa ja osaa virittää PID-säätimen koelaitteistolla.

Sisältö:

Opiskelija valitsee tarjolla olevista prosessi- ja automaatiotekniikan töistä neljä haluamaansa laboratoriotyötä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Laboratoriotyöt tehdään erikseen varattuna aikana ja niistä laaditaan raportti.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedot 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I ,4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 477302A Lämmönsiirto, 477202A Reaktorianalyysi opintojaksoista

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

477602A Säätöjärjestelmien analyysi opintojakso.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritusta laboratoriotyöstä laaditaan raportti.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettajat

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

477304A: Erotusprosessit, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Muurinen, Esa Ilmari, Ainassaari, Kaisu Maritta**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470323A Erotusprosessit 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa aineensiirtoon perustuvien erotusprosessien aseman prosessi- ja ympäristöteknologiassa. Hän osaa ratkaista monivaihe-erotusten faasitasapainolaskuja binääriseoksille. Opiskelija osaa selittää, mihin ilmiöihin perustuvat seuraavat erotusmenetelmät: tislauk, absorptio, strippaus, neste-nesteeuutto, ylikriittinen uutto, kiteytys, adsorptio, kromatografiaerotukset, kalvoerotukset ja reaktiivisen erotusoperaatiot. Hän tunnistaa prosesseissa käytettävät laitteet ja osaa vertailla menetelmiä keskenään heurististen sääntöjen avulla.

Sisältö:

Erotuksen perusteet. Erotusprosessit prosessi- ja ympäristöteknologiana. Faasitasapainomallit. Yksivaiheiset tasapainoprosessit. Monivaiheprosessien mallit ja suunnittelu. Tislauk. Absorptio ja strippaus. Neste-nesteeuutto ja ylikriittinen uutto. Kiteytys. Adsorptio. Kromatografiaerotukset. Kalvoerotukset. Reaktiiviset erotusoperaatiot. Erotusprosessien valintaan vaikuttavat tekijät. Erotusmenetelmän valinta, erotussekvenssien synteesi ja suunnittelu sekä heuristiset suunnittelumenetelmät. Erotusprosessien energiatekniikka. Ilmiöintegrointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään kahden periodin aikana.

Toteutustavat:

Luentoja 40 h, harjoituksia 20 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 16 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 477302A Lämmönsiirto ja 477303A Aineensiirto.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

King, C.J.: Separation Processes. New York 1980, McGraw-Hill Inc., 850 s.; Noble, R.D. & Terry, P.A.: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications. Cambridge 2004, Cambridge University Press. 321 s.

Oheiskirjallisuus: Henley, E.S. & Seader, J.D.: Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering. New York 1981, John Wiley & Sons, 742 s.; McCabe, W.L., Smith, J.C. & Harriott, P.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed. Singapore 1993, McGraw-Hill, 1130 s.; Rousseau, R.W., Handbook of Separation Process Technology. New York 1987, John Wiley & Sons, 1010 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan. Välikokeet tai lopputentti.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

professori Riitta Keiski

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477103A: Bioproduct Technology, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488052A Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan 5.0 op

470308S Sellu- ja paperitekniikka 2.5 op

Laajuus:

3 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in period 5.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to identify key renewable natural resources and their sustainable and economical processing as well as end use.

Sisältö:

Lignocellulosic raw materials and their properties, value chains of biomass processing, recycling of biomaterials, bioenergy, and economical and environmental aspects.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, 20 books; Smook, G. A.: Handbook for Pulp and Paper Technologists. Vancouver 1992, 419 s. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam

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

Arviointiasteikko:

0-5

Vastuuhenkilö:

Education coordinator

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 4-5.

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student is able to identify the activities of process design and the know-how needed at different design stages. The student can utilise process synthesis and analysis tools for creating a preliminary process concept and point out the techno-economical performance based on holistic criteria.

Sisältö:

Acting in process design projects, safety and environmentally conscious process design. Design tasks from conceptual design to plant design, especially the methodology for basic and plant design.

Järjestämistapa:

Lectures and design group exercises.

Toteutustavat:

Lectures 30h, group work 50h and self-study 50h

Kohderyhmä:

Bachelor students in DPEE

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis, 477304A Separation processes and 477012 Introduction to Automation Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handout, Seider, W.D., Seider, J.D. and Lewin, D.R. Product and process design principles: Synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 2004. (Parts) ISBN 0-471-21663-1

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Combination of examination and design group exercises.
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuuhenkilö:

University Teacher Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

488309A: Biokatalyyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488212A	Katalyyysin perusteet	5.0 op
488308A	Entsyymitekniikka	2.0 op
488301A	Mikrobiologia	3.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodeilla II ja III. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi toisella vuosikurssilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä mitä ovat biokatalyytit. Hän osaa kertoa kuinka eri mikrobeja sekä entsyymejä voidaan hyödyntää biokatalyytteinä ja hän osaa antaa esimerkkejä erilaisista biokatalyyttien sovelluksista. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä mikrobien kasvusta ja kasvatuksesta ja niiden hyödyntämisestä erilaisten tuotteiden tuotannossa. Opiskelija tunnistaa entsyymien rakenteen ja reaktio-olosuhteiden vaikutukset niiden toimintaan sekä osaa selittää entsyymireaktioiden ja entsyymikinetiikan perusteet. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä mikrobien ja entsyymien soveltuvuudesta teollisuudessa hyödynnettäväksi.

Sisältö:

Mikrobit ja entsyymit biokatalyytteinä sekä biokatalyyttien käyttö teollisuussovelluksissa. Prokaryootti- ja eukaryoottisolujen rakenteelliset ja toiminnalliset ominaispiirteet, aineenvaihdunta, aineenvaihduntatuotteet ja fysiologia ja kasvu teollisuussovellusten näkökulmasta. Entsyymien rakenne ja toiminta, entsyymireaktiot sekä reaktioiden kinetiikka.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / ryhmätyöskentely 40 h/ verkko työskentely 10 h/ itsenäinen opiskelu 40 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheiden opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietovaatimuksena opintojakso 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I tai vastaavat tiedot mikrobiologiasta ja biotekniikasta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali; muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ryhmätyö sekä tentti tai välikokeet. Arvosana koostuu välikokeista tai loppukokeesta sekä ryhmätyöstä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488302A: Basics of Biotechnology, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Johanna Panula-Perälä**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488052A Johdanto biotuote- ja bioprosessiteknikkaan 5.0 op

480430A Bioprosessit I 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during periods IV and V. It is recommended to complete the course in the 3rd year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to explain how the modern biotechnology can be applied in the food, pharma- and material industries, in the mining industry and environmental biotechnology, for example, in the production of alcoholic beverages and biofuels, antibiotics and other drugs, in metal manufacturing, and in biological degradation.

Sisältö:

Industrial biotechnology. Food biotechnology: Production of beer and alcoholic beverages; Biotechnology in dairy industry. Biotechnology in the mining and materials industries. Biorefineries. Biotechnology in forest industry. Biopolymer engineering. Environmental Biotechnology: Biodegradation; Bioremediation. Pharmaceutical biotechnology: Production of antibiotics and therapeutic proteins.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 32 h/ group work and seminar presentation 50 h/ self-study 50 h.

Kohderyhmä:

Bachelor students in process engineering and environmental engineering, students in M.Sc. Programme in Green Chemistry and Bioproduction, and in Master's degree programme in Biomass, Technology and Management.

Esitietovaatimukset:

Courses 488301A Microbiology and 488308S Enzyme technology for students started 2011, or respective knowledge of microbiology and biocatalysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be announced at the lectures. Supplementary material: Aittomäki E ym.: BioProsessiteknikka. WSOY 2002. 951-26995-6; Salkinoja-Salonen M (toim.): Mikrobiologian perusteita. Helsingin yliopisto, 2002. 951-45-9502-5.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, intermediate exams and/or final exam, group work and seminar. Grade will be composed of lecture exams and/or final exam, group work and seminar.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University teacher Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477001A: Työharjoittelu (PO), 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477004A Työharjoittelu 5.0 op

470065A Harjoittelu 7.0 op

Laajuus:

3 op / 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan kandidaattiopintojen aikana.

Osaamistavoitteet:

Työharjoittelun aikana opiskelija tutustuu työelämään mielellään omalle opiskelualalleen. Opiskelija saa työharjoittelusta yleisnäkemyksen työelämästä ja mielellään alasta, jolla hän loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään. Oman alan työharjoittelu tukee ja edistää teoreettista opiskelua. Lisäksi opiskelija saa yleiskuvan yrityksen ja sen tuotannon/toiminnan 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:

-

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 teollisuudenaloja ovat esimerkiksi kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus.

Kohderyhmä:

Prosessitekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työharjoittelu hyväksytetään opintoneuvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset ja palauttamalla harjoitteluhakemus ja harjoitteluraportti. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Hyväksyminen voidaan tehdä periaatteessa missä tahansa opintojen vaiheessa. Insinööreille voidaan hyväksilukea ennen yliopisto-opintoja suoritettua harjoittelua enintään 3 opintopistettä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytyt/hylätty”.

Vastuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

A431122: Opintosuunnalle valmistava moduuli 2, 20,5 - 21,5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

477033A: Ohjelmointi ja Matlab, 2,5 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Pentti Jaako

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 5.0 op

Laajuus:

2,5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään sekä syyslukukaudella (1. periodi) että kevätlukukaudella (5. periodi). Opintojaksoa suositellaan kandidaattivaiheen toiselle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa käyttää Matlab-ohjelmaa yksinkertaisten laskennallisten ongelmien ratkaisussa.

Sisältö:

Matlab laskimena, kuvaajien luominen Matlabin avulla, ohjelmoinnin perusrakenteet, laskennallisten ongelmien ratkaisu Matlabilla, ohjelmointivirheiden etsintä

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena. Verkkoa käytetään apuna.

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 20 h (4 h/viikko) ja itsenäistä opiskelua 46,7 h. Kontaktiopetus jakautuu, tilanteen mukaan, luento-opetukseen, ryhmätyöskentelyyn sekä ohjattuun ryhmätyöskentelyyn. Muun ajan opiskelija tekee itsenäistä työtä tai ryhmätyötä.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Eriksson, L., Hölttä, V., Riihimäki, P. & Varso, J. (2006) Matlab 7 – Perusteet ja sovellukset. Otatieto. ISBN 951-672-345-4., Heath, M.T. (2002) Scientific computing – An introductory survey. 2nd edition. McGraw-Hill. ISBN 007-124489-1., Kiusalaas, J. (2005) Numerical methods in engineering with Matlab. Cambridge University Press. ISBN 978-0-511-12811-0., Matlab-oppaita.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojaksolla opiskelijan on tehtävä 4 kotitehtävää annetun ajan puitteissa. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

tekn.toht. Juha Jaako, yliopistonlehtori

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477032A: AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 2 op

Voimassaolo: 01.09.2008 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 5.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 2-3.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa soveltaa AutoCAD-ohjelmistoa prosessi- ja ympäristötekniisissä suunnittelutehtävissä sekä antaa valmiudet kehittyä ohjelmiston käyttäjänä itsenäisesti.

Sisältö:

Opintojakson aikana tutustutaan ohjelmiston ominaisuuksiin ja harjoitellaan sen käyttöä eri suunnittelutilanteissa (esim. PI-kaaviot, karttasuunnittelu ja laitteiston pohjapiirros).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja mikroloukkatyöskentely 24 h, harjoitukset 30 h. Yhteensä 54 h

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitusten jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty.

Vastuhenkilö:

Tutkija Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

031044A: Matemaattiset menetelmät, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kemppainen

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero, Harri Aaltonen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477051A	Automaatiotekniikka	5.0 op
470445S	Digitaalinen prosessiautomaatio	4.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija tunnistaa automaatiojärjestelmien fyysiset ja ohjelmistolliset osakokonaisuudet sekä osaa konfiguroida automaation perustoimintoja automaatiojärjestelmillä ja ohjelmoida niitä logiikoilla.

Sisältö:

Teollisuusautomaation toiminnot ja rakenne, automaation hankinta ja toimitus projektina, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatioissa käytettävä tietoliikennetekniikka, kenttäväylät, esimerkkejä kaupallisista järjestelmistä ja väylätuotteista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot, demonstraatioita, konfigurointi- ja logiikkaohjelmointiharjoituksia, teollisuusvierailu.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedot 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I ja 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Opintomonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 35 tuntia. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijakoulutettava Harri Aaltonen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477602A: Säätojärjestelmien analyysi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seppo Honkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477621A	Säätojärjestelmien analyysi	5.0 op
470460A	Sääto- ja systeemitekniikan perusteet I	5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija kykenee kuvaamaan prosessin dynamiikkaa matemaattisilla ja graafisilla menetelmillä. Opiskelija osaa itsenäisesti: muodostaa lineaarisia prosessimalleja, tarkastella lineaaristen systeemien stabiilisuutta sekä arvioida prosessien käyttäytymistä aika- ja taajuusalue-spesifikaatioiden avulla.

Sisältö:

Laplace- muunnos, siirtofunktiot ja lohkokaaaviot, dynaamiset järjestelmät, säätojärjestelmien taajuus- ja aika-alueanalyysi, järjestelmien stabiilisuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II ja 477601A Prosessiautomaatiojärjestelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luento- ja laskuharjoitusmonisteet; Dorf, R (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s. Oheiskirjallisuus: Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s, DiStefano, J (1990) Schaum's Outline of Feedback and Control Systems. 2nd ed. McGraw-Hill, 512 s. ja Ylen, J-P (1994) Sääto tekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy. 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti, johon saa lisäpisteitä kotitehtävistä. Ohjatun opetuksen määrä 48 tuntia.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477603A: Säättöjärjestelmien suunnittelu, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seppo Honkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477622A Säättöjärjestelmien suunnittelu 5.0 op

470461A Säättö- ja systeemitekniikan perusteet II 5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 4-5.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija kykenee soveltamaan matemaattisia ja graafisia menetelmiä prosessin dynamiikan kuvaamisessa ja säädön suunnittelussa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa PID-säätimet prosessille ja virittää ne asetettujen vaatimusten mukaan sekä arvioida suljetun piirin käyttäytymistä.

Sisältö:

Laplace-taso vs. aikataso, systeemin navat, suljettu piiri ja sen suunnitteluspesifikaatiot, PID-säätö ja sen viritys, Matlab säädön suunnittelijan työkaluna, säätösuunnittelu taajuustasossa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 477602A Säättöjärjestelmien analyysi ja 477601A Prosessiautomaatiojärjestelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luento- ja laskuharjoitusmonisteet, Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s. Oheiskirjallisuus: Dorf, R (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s, DiStefano, J (1990) Schaum's Outline of Feedback and Control Systems. 2nd ed, McGraw-Hill, 512 s. ja Ylen, J-P (1994) Säättötekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy, 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 48 tuntia.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

A431146: Täydentävä moduuli/kandidaatintutkinto, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli / kandidaatin tutkinto

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus 2 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sassali, Jani Henrik, Koivuniemi, Mirja-Liisa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

TTK - pakollinen kaikille arkkitehtuuriosaston, konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille. LuTK - pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477000P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030001P Opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Periodit 1-3 vsk 1 ja periodit 5 vsk 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja ympäristön sekä yliopistokoulutuksen yhteiskunnallisen merkityksen. Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Opiskelija tuntee opintojensa sisällön pääpiirteet, tietää mitä on opiskellessa ja millaisia uravaihtoehtoja valmistuneella on.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, oma-opettajan ohjaus, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä, yhteensä 20 tuntia.

Kohderyhmä:

Prosessitekniikan 1. vuoden opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opintosuunnitelman valmisteleminen.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

*Vaihtoehtoisuus *Opiskelija voi halutessaan vaihtaa englannin toiseen vieraaseen kieleen, jota on jo aiemmin opiskellut. Tästä asiasta kannattaa olla yhteydessä opintoneuvojaan opintojen alkuvaiheessa.*

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#)

Asema:

This course is compulsory for the students who have chosen English as their foreign language. (See the foreign language requirements for your own degree programme.)

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

6 ECTS credits (The workload is 160 hours.)

STUDENTS OF ENGINEERING: The course consists of 3 x 2-ECTS modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: The course consists of 2 x 3-ECTS modules.

Students with the matriculation exam grade *Laudatur* or *Eximia cum laude approbatur* will be exempted from part of the course (2 ECTS credits).

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

STUDENTS OF ENGINEERING:

PYO, KO, TuTa: *1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year autumn.

SO & CSE: 2nd & 3rd years of studies, beginning 2nd year autumn.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

1st & 2nd years of studies, beginning 1st year spring and continuing 2nd year autumn.

Osaamistavoitteet:

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

- demonstrate efficient strategies and methods for developing and maintaining your English proficiency
- communicate using the core vocabulary required for professional language use in your field
- apply language skills, intercultural awareness and presentation techniques necessary for working in a multicultural environment
- use language, culture and communication skills at a B2-C1 CEFR level in accordance with your own professional needs.

Sisältö:

In this course, you will focus on developing oral and written English language skills which enable you to follow developments in your own professional field and manage successfully in an international, intercultural working environment.

STUDENTS OF ENGINEERING:

The course consists of three modules:

1. first, **Professional English for Technology** (PET, 2 ECTS credits),
2. then **two modules** (2 ECTS credits each) from a [free-choice module menu, in which each module has its own content](#). These modules allow you to develop further skills in specific core areas. Read the module descriptions with care so that you choose modules which match your own needs, interests and level.

TuTa students, however, take ONE module from the free-choice menu and then, in second year autumn, the [Business Plan](#) module, which is integrated with a course in their own department ([555222A Tuotantotalouden harjoitustyöt](#)).

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The course consists of two modules:

See the course description of each module ([902011P-38](#) module A and [902011P-39](#) module B for a detailed explanation of the course content.

Järjestämistapa:

STUDENTS OF ENGINEERING: The mode of delivery varies according to the modules you take. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: face-to-face teaching in the premises of your own department and independent study

Toteutustavat:

STUDENTS OF ENGINEERING: The teaching methods and learning activities depend on which free-choice modules you choose. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The classroom teaching comprises about 50% of the total student workload for the course and includes mini-lectures, group and teamwork, student presentations. The independent work component comprises online work and independent study in preparation for classroom activities.

Kohderyhmä:

Students of the Faculty of Technology

- **all Engineering Departments**

- **the Department of Architecture**

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials will be provided by the teacher and a copy fee will be charged where applicable.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods vary according to the individual modules taken. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the module.

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

Arviointiasteikko:

pass / fail.

Vastuhenkilö:

Each department in the Technical Faculty has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

[See the Languages and Communication Study Guide, English, TTK.](#)

903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Ei opintojaksokuvauksia.

Vaihtoehtoisuus; valitse toinen kotimainen kieli

901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

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

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

ay901008P Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK) (AVOIN YO) 2.0 op

Taitotaso:

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

Asema:

Pakollinen opintojakso. Hyväksytty suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03)

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

Lähtötasovaatimus:

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

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www.oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi>ruotsin lähtötaso

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

- Arkkitehtuurin koulutusohjelma: 1. vuoden syyslukukausi
- Konetekniikan koulutusohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmat: 2. tai 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden koulutusohjelma: syyslukukauden ryhmä 2 vsk:n opiskelijoille ja kevätlukukauden ryhmä 3 vsk:n opiskelijoille.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja ja yritys- ja tuote-esityksiä. Ajankohtaisia alakohteisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 52 t /kurssi.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötaso

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssilla jaetaan oppimateriaali, josta peritään kopioimiskulut. <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/> > Opiskelu > Opinnot > Yleistietoa kursseista > Opintomateriaalimaksut

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoiset suoritustavat (Lue lisää : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www.oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

Aiempien opintojen hyväksilukeminen
Kielitaidon osoittaminen loppukokeilla
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. (Arviointikriteerit : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

Vastuuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa. Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana. Opetuksen alkamisajankohta ilmoitetaan WebOodissa.

900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

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

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

B1/B2/C2

Asema:

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Lähtötasovaatimus:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A -*finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

-

Ajoitus:

2. opintovuosi

Osaamistavoitteet:

Opiskelijalla on sellainen suomen kielen taito, jota hän tarvitsee oman alansa opinnoissa ja työtehtävissä. Opiskelija selviää erilaisista puhe-tilanteista, pystyy lukemaan oman alansa tieteellistä kirjallisuutta ja kirjoittamaan sujuvaa oman alansa tekstiä. Lisäksi opiskelija ymmärtää sekä yleisluontoista että oman alansa puhuttua suomea. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Sisältö:

Osallistuminen kokeeseen ja mahdolliseen opetukseen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kirjallinen koe 4 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 50 t, jolla on oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat, joiden sivistyskieli on ruotsi.

Esitietovaatimukset:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A -*finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla kielikeskuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.

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

Arviointiasteikko:

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehyksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

Vastuuhenkilö:

Koskela, Anne

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kirjallinen koe järjestetään syyslukukaudella ja siihen ilmoitaudutaan weboodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettun valtionhallinnon kielikokeen.

477990A: Kandidaatintyö / Prosessitekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488990A Kandidaatintyö / Ympäristötekniikka 8.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

477994A: Kypsyysnäyte/kandidaatin tutkinto/prosessitekniikka, 0 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

Taitotaso:

-

Asema:

Pakollinen opintojakso teknillisen tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan, tietoliikennetekniikan, konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille.

Lähtötaaso vaatimus:

-

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Sähkö- ja tietotekniikka sekä tietoliikennetekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syyskuu tai 3. opintovuoden kevät.

Konetekniikka: 3. opintovuosi.

Prosessi- ja ympäristötekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syyskuu.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa opiskeluun ja työelämään liittyvät kirjallisen ja suullisen viestinnän keskeiset periaatteet ja osaa soveltaa niitä jatkossa viestintää suunnitellessaan. Opiskelija osaa rakentaa ja pitää kuulijoiden ja tilanteen kannalta tarkoituksenmukaisen, havainnollisen ja ymmärrettävän puhe-esityksen. Lisäksi opiskelija osaa raportoida kirjallisesti tarvitsemaansa ja etsimäänsä tietoa tavoitteenmukaisesti. Pystyy erittelemään ja arvioimaan sekä omaa että muiden tuottamaa tekstiä. Osaa toimia tavoitteellisesti ryhmäviestintätilanteissa. Lisäksi opiskelija omaksuu palautteenantotaitoja.

Sisältö:

Työelämä- ja viestintätaidot: tiimikirjoittaminen, kirjoitusprosessi ja sen vaiheet, asiatyylisen ammatti- ja tieteellisen tekstin ominaispiirteet; puheviestintätaidot, esityksen rakentaminen ja valmistelu, vakuuttamisen keinot, havainnollistaminen; rakentavan palautteen antaminen ja vastaanottaminen; toimivan ryhmän piirteet, ryhmäprosessi ja roolit, neuvottelemine ja palaverikäytännöt.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta noin 14 t. ja itsenäistä ryhmä- ja itsenäistä työskentelyä noin 40 t.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Optimassa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty

Vastuhenkilö:

Oikarainen, Kaija

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opiskelijan läsnäolo on välttämätön kurssin ensimmäisellä kontaktiopetuskerralla, jotta pienryhmät saadaan muodostettua ja työskentely aloitettua tehokkaasti. Opiskelijan on hyvä jo ilmoittautuessaan huomioida, että opintojakson suorittaminen edellyttää vahvaa sitoutumista työskentelyyn ja vastuun kantamista, sillä ryhmämuotoiset harjoitukset toimivat osallistujien ehdoilla ja heidän varassaan.

Jos opiskelija on mukana yliopiston ainejärjestö- ja luottamustoimintatehtävissä, esimerkiksi yliopiston hallintoelimissä, ylioppilaskunnan hallinnossa tai Oulun Teekkariyhdistyksen ja teekkarikiltojen hallituksessa, hän voi saada hyvitystä opintojakson ryhmäviestintäharjoituksista. Asiasta on sovittava aina erikseen ryhmän opettajan kanssa. Opiskelijan on esitettävä hallintoelimen tai muun järjestön vastuuhenkilön antama virallinen todistus, josta käy ilmi opiskelijan tehtävät ja aktiivisuus ainejärjestössä tai luottamustoimessa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

A432120: Perus- ja aineopinnot, ympäristötekniikka, 99,5 - 120,5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.*Pakollisuus***477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Aki Sorsa**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-3.

Osaamistavoitteet:

Tavoite: Luoda kokonaiskuvaa prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin, tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemiaalliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniiikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Fabritius, Timo Matti Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488011P Ympäristötekniikan perusta 5.0 op

477012P Automaatiotekniikan perusta 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 4-6.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta,

osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

professori Timo Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

488201A: Environmental Ecology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488210A	Ympäristötiede ja teknologia	5.0 op
ay488201A	Ympäristöekologia	5.0 op
488406A	Johdatus ympäristötieteeseen	5.0 op
480001A	Ympäristöekologia	5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 4th and 5th period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to define the basic concepts of environmental ecology. He/she has knowledge about the state of the environment and is able to explain the essential environmental problems and the main effects of pollution. In addition, the student knows some solutions to environmental problems and is aware of ethical thinking in environmental engineering. The student also has basic knowledge about toxicology and epidemiology.

Sisältö:

Principles of environmental ecology. Roots of environmental problems. Global air pollution: ozone depletion, acid deposition, global warming and climate change. Water pollution, eutrophication, overexploitation of ground and surface water. Main effects of pollution and other stresses. Non-renewable and renewable energy. Energy conservation and efficiency. Hazardous and solid waste problem. Principles of toxicology, epidemiology, and risk assessment. Environmental ethics.

Järjestämistapa:

web-based learning.

Toteutustavat:

E-learning in the Optima learning environment.

Kohderyhmä:

Bachelor's degree students of environmental engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I and 488011P Introduction to Environmental Engineering recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Chiras D.: Environmental Science: Creating a Sustainable Future. New York, Jones and Bartlett Publishers, 2001.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exercises and exam.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, itseopiskelupaketti englanniksi

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 4 - 5

Osaamistavoitteet:

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja siitä miten ne ovat vaikuttavat toisiinsa. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteet ja osaa soveltaa niitä mm. säiliöstä purkautuvan vesimäärän arviointiin ja erilaisten vedenjohtamisjärjestelyjen suunnittelussa. Opiskelija myös oppii määrittämään virtauksen kannalta kriittiset suureet erilaisissa avouoman rakenteissa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 91 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraava kurssi tai hankkia sitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on ensimmäinen Vesi- ja geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyttinen geometria.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031076P	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 28 h.

Kohderyhmä:

Ei määritelty.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei

Oppimateriaali:

Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt; Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Martti Hamina

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

031019P: Matriisialgebra, 3,5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031078P Matriisialgebra 5.0 op

Laajuus:

3,5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi. Periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita. Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa soveltaa iteraatiomenetelmiä yhtälöryhmän likimääräisen ratkaisun etsimisessä. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja osaa yhdistää toisiinsa käsitteet lineaarinen kuvaus ja matriisi. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa diagonalisoida matriisin ja käyttää matriisin diagonalisointia yksinkertaisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. Gaussin eliminointimenetelmä. Matriisihajotelmia. Vektoriavaruus. Lineaarikuvaus ja sen matriisi. Matriisin aste, determinantti, ominaisarvot ja -vektorit. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia. Lineaarisen yhtälöryhmän numeerisesta ratkaisemisesta. Ylideterminoitu tehtävä, pienimmän neliösumman menetelmä. Matriisifunktioista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kivelä: Matriisilasku ja lineaarialgebra; Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Kemppainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat sekä osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen. Lisäksi opiskelija kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä sekä laatimaan ja testaamaan hypoteesejä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h/laskuharjoitukset 22 h/itsenäistä työtä 68 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031011P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Huhtanen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-5

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761115P-02	Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset	0.0 op
761115P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

Sisältö:

Laboratoriotöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmätöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriotöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 -opintojaksoilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

12 h luentoja, 20 h laboratoriotöitä. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (á 4 h). 48 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Ei erityistä kohderyhmää

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Työohjemoniste: Fysiikan laboratoriotyöt I, laboratoriotöiden työohje.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Raportit ja päätekoee tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Kari Kaila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki.oulu.fi/display/761121P/>

Kurssille ja tentteihin ilmoittautuminen tapahtuu käyttäen koodia 761121P-01

761101P: Perusmekaniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P2	Perusmekaniikka	4.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. *Opintojakson sisältö lyhyesti:* Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 59 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761101P/>

761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 63 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

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

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761103P/>

780109P: Kemian perusteet, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Tiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780120P	Kemian perusta	5.0 op	
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op	
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op	
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op	
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op	
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op	
780101P2	Fysikaalinen kemia I	4.0 op	
780107P	Epäorgaanisen ja fysikaalisen kemian peruskurssi	7.5 op	
780152P	Epäorgaaninen ja fysikaalinen kemia I	7.5 op	
780153P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia	7.5 op	
780154P	Epäorgaanisen kemian peruskurssi	7.5 op	

Laajuus:

4 op/107 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä yleisen kemian perusilmiöt ja osaa soveltaa niitä itsenäisesti ratkaistessaan ilmiöihin liittyviä tehtäviä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

36 tuntia luentoja /71 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia opintojaksojen Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II (780114P ja 780115P) sisällöistä sekä aikaisemmin opetusohjelmaan kuuluneen opintojakson Johdatus kemiaan (780113P) (ja aik. Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P)) sisällöstä. Näin ollen, jos opiskelija suorittaa opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja II, tai Johdatus kemiaan, tämän opintojakson suoritus perutaan.

Oppimateriaali:

Petrucci, R.H., Harwood, W.S. ja Herring, F.G.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, Prentice Hall, 8. painos (2002) (kappaleet 1-6, 10, 16-18) tai uudempi. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Minna Tiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on vain sivuaineopiskelijoille.

780112P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Kärkkäinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op

Laajuus:

4 op/107 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kirjaintentinä myös englanniksi.

Ajoitus:

1. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa orgaanisten yhdisteiden perusrakenteet, ominaisuudet ja perusreaktiot, osaa kuvata orgaanisen kemian peruskäsitteet ja käyttää sen terminologiaa.

Sisältö:

Orgaaniset yhdisteluokat, nimistö, rakenne, ominaisuudet, peruskäsitteet, stereokemian alkeet, reaktioita sovellutuksineen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 tuntia luentoja + sovellutuksia, 75 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Biologia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, pakollinen.
Fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä 4 op:n laajuinen opintojakso on osa 6 op:n laajuista opintojaksoa 780103P Johdatus orgaaniseen kemiaan. Näin ollen opiskelijan tulee osallistua opintojakson Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op opetukseen.

Opiskelija voi täydentää opintojakson 6 op:n laajuiseksi.

Oppimateriaali:

Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Johanna Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Osallistuminen opintojakson Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P), 6 op opetukseen.

780122P: Kemian perustyöt, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3 op/80 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia laboratorioissa työskennellessään työturvallisuusohjeiden mukaan. Hän osaa käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Opiskelija tunnistaa ja osaa käyttää peruslaboratoriovälineitä. Hän osaa suorittaa keskeisiä epäorgaanisen kemian määrittäviä: happo-emästitrauksia, massa-analyysi - ja spektrofotometrisiä määrittäviä ja soveltaa niitä epäorgaanisen synteessin analysointiin, tutkia ohutlevykromatografisesti orgaanisen synteesisuorituksen puhtauden ja laatia tutkimuksesta raportin.

Sisältö:

Työturvallisuus, bunsenlamppu, vaaka, mitta-astiat, nikkelin gravimetrinen määrittäminen, rikkihapon määrittäminen (happo-emästitraus), liuoksen pH, titrauskäyrät, happo-emäsindikaattorit, puskuriliuokset, rauta(II) oksalaatin synteesi ja analysointi (hapetus-pelkistystitraus), raudan määrittäminen spektrofotometrisesti, asetyylisalisyylihapon synteesi ja puhtauden tutkiminen (ohutlevykromatografinen analyysi). Raportin laatiminen.

Järjestämistapa:

Ohjattua laboratoriotyöskentelyä

Toteutustavat:

Työturvallisuusluento 2 tuntia, 40 tuntia laboratoriotöitä + demonstraatioita, 38 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Biokemia, biologia, kemia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuudessa (ao), pakollinen.

Fysiikka, geologia, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Kemian perusteet (780109P) tai Johdatus kemiaan (780113P) suoritettu, tai osallistuminen opintojaksoille Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P). Pakollinen osallistuminen kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle.

Yhteydet muihin opintoihin:

Töihinpääsyehdot. Opintojakso Kemian perusteet (780109P) tai Johdatus kemiaan (780113P) suoritettu tai Kem, Biok, Fys ja Mat ao:t: osallistuminen opintoihin Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P).

Oppimateriaali:

Moniste: Kemian perustyöt.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu. Työt ja loppukuulustelu on suoritettava kahden seuraavan lukukauden kuluessa kurssin aloittamisesta.

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty/hylätty.

Vastuhenkilö:

Marja Lajunen ja tohtorikoulutettavat

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollinen. Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 40h ja itsenäistä opiskelua 90h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Prosessitekniikan perusta keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi välikuulustelujen ja kurssitehtävien avulla.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Ilkka Malinen

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää kemiallisia reaktiotasapainoja teollisiin prosesseihin liittyvissä systeemeissä sekä osaa mieltää tasapainojen merkityksen osaksi prosessien analyysiä, suunnittelua ja hallintaa. Tähän liittyen hän osaa auttavasti muokata todellisiin prosesseihin liittyvät ei-matemaattisesti ratkaistavat teknilliset ongelmat sellaiseen muotoon, että niiden ratkaisussa voidaan hyödyntää sovellettua reaktiotermodynamiikkaa (l. ns. systeemin mielekäs määrittely) esimerkiksi tasapainolaskentaohjelmistoja hyödyntäen.

Sisältö:

Entalpian, entropian ja Gibbsin energian käsitteet ja olosuhderiippuvuudet. Kemiallinen tasapaino. Faasitasapaino. Aktiivisuus ja aktiivisuuskerroin. Tasapainon määrittäminen tasapainovakio- ja minimointimenetelmin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 20 tuntia), mikroluokkaharjoitus (2 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan kursseja 'Kemian perusteet' ja 'Taselaskenta' vastaavia tietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Luennoilla läpikäytävä materiaali. Saatavissa kurssin [www-sivulta](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja/portfolio (sis. teoria- ja laskutehtäviä) sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö työselostuksineen.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477301A: Liikkeensiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477052A Virtaustekniikka 5.0 op

470619A Liikkeensiirto 3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Tietokonepohjaisen virtauslaskennan (CFD) periaatteet.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N., Transport phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 p.
Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 p. Coulson, J.F. et al., Chemical engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 p. Shaw, C.T., Using computational fluid dynamics, Prentice Hall, 1992, 251 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jakuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477302A: Lämmönsiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477322A	Lämmön- ja aineensiirto	5.0 op
470620A	Lämmönsiirto	3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 5.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää mitä tapahtuu kun lämpö johtuu, kulkeutuu tai säteilee. Oppimisen seurauksena opiskelija osaa kuvata lämmönsiirtoa differentiaalisilla energiataseilla ja niihin oleellisesti kytkeytyvillä liiketaseilla. Suuremmissa puitteissa opiskelija kykenee ratkaisemaan käytännön lämmönsiirto-ongelmia makrotasolla korreloimalla lämmönsiirtokertoimia dimensiottomiin virtaus- ja aineominaisuuksiin. Näiden siirtokerrointen avulla hän pystyy mitoittamaan lämmönsiirtolaitteita, erityisesti lämmönvaihtimia, ja valitsemaan erityyppisistä sopivimmat ja edullisimmat. Laajoja lämmönsiirtoverkkoja suunnitellessaan ja laitteistokuluja minimoidessaan hän osaa pinch-menetelmän avulla optimoida taloudellisuutta lämmönvaihtimien lukumäärää vähentämällä ja kokonaisenergiankulutuksen laatua alentamalla. Vertaillen lämpöenergiasta hyödyksi saatua mekaanista työmäärää hän osaa soveltaa eksergia-periaatetta ja jakaa sen perusteella energian käytöstä koituneet kustannukset jalostusasteen perusteella oikeissa suhteissa.

Sisältö:

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihtintyyppit ja oikean tyyppin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Lämpövirtojen eksergia-analyysi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoa 477301A Liikkeensiirto.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 s.; Linnhoff, B. et al.: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, The Institution of Chemical Engineers, 1987, 247 s.
Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 s.; Coulson, J.F. et al.: Chemical Engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 s.; Peters, M.S. & Timmerhaus, K.D.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4th ed., McGraw-Hill, 1991, 910 s.; Sussman, M.V.; Availability (exergy) Analysis, Mulliken House, 1985, 94 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477303A: Aineensiirto, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477322A	Lämmön- ja aineensiirto	5.0 op
470621A	Aineensiirto	3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in ja Maxwell-Stefanin diffuusiolakien avulla ja vertailla mallien eroja. Opiskelija osaa käyttää differentiaalisia ainetaseita diffuusion mallintamisessa ja tunnistaa turbulenttisen systeemin aineensiirron erityispiirteet. Hän tunnistaa eri siirtoilmiöiden merkityksen aineensiirtolaitteissa ja osaa mitoittaa karkeasti absorptiossa käytettäviä laitteita.

Sisältö:

Diffuusio. Fickin ja Maxwell-Stefanin diffuusiolait. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulentsysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio. Kiintoaineen kuivaus.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto ja 477302A Lämmönsiirto.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons 1976, 780 s.; King, C.J.: Separation Processes, McGraw-Hill 1980, 850 s.; Wesselingh, J.A. & Krishna R.: Mass Transfer, Ellis Horwood 1990, 243 s.

Oheiskirjallisuus: Jokilaakso, A.: Virtaustekniikan, lämmönsiirronjaaineensiirronperusteet, 496, Otakustantamo 1987, 194 s.; Coulson, J.M. et. al.: Chemical Engineering vol. 1, 4th ed., Pergamon Press 1990, 708 s.; McCabe, W.L. et. al.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed., McGraw-Hill 1993, 1130 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477202A: Reaktorianalyysi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477222A Reaktorianalyysi 5.0 op

470221A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu I 5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset menetelmät reaktionopeusyhtälön määrittämiseksi kokeellisen tiedon pohjalta ja pystyy esittämään deterministisen mallinnustekniikan perusteet. Näiden pohjalta hän pystyy analysoimaan ideaalireaktorin käyttäytymistä ja suorittamaan alustavaa kemiallisen reaktorin valintaa ja mitoitus.

Sisältö:

Alkeisreaktiot. Homogeenisten reaktioiden kinetiikka. Reaktionopeusyhtälön määrittäminen kokeellisen tiedon pohjalta. Ideaalireaktori mallinnus. Saannon, selektiivisyyden, konversion ja reaktorin koon määrittäminen. Ideaalireaktoreiden analyysin avulla saatavat reaktorin ja reaktio-olosuhteiden valintaa sekä reaktorisysteemin suunnittelua koskevat yleiset heuristiset säännöt.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 36 h ja itsenäistä opiskelua 70h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0 (nid.) tai 2. painos 1999 ISBN 0-471-25424-X. Atkins, P.W.: Physical Chemistry, Oxford University Press, 2002. 7. Painos (osia) ISBN 0-19-879285-9

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477101A: Partikkelitekniikka, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ari Ämmälä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

Sisältö:

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi, erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

0-5

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ari Ämmälä**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477122A	Jauheiden ja suspensioiden käsittely	5.0 op
470103A	Mekaaninen prosessitekniikka III	5.0 op
470102A	Mekaaninen prosessitekniikka II	5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Edelleen tavoitteena on että opiskelija osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

Sisältö:

Fluidimekaniikka, fluidien siirto (pumppaus ja komprimointi), suspensioiden virtauskuljetus (hydraulinen ja pneumaattinen kuljetus), rakeisen materiaalin bulkkiominaisuudet, rakeisen materiaalin varastointi, mekaaniset kuljettimet, sekoitus ja leijutus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477101A Partikkelitekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

0-5

Vastuhenkilö:

Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 4-5.

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student is able to identify the activities of process design and the know-how needed at different design stages. The student can utilise process synthesis and analysis tools for creating a preliminary process concept and point out the techno-economical performance based on holistic criteria.

Sisältö:

Acting in process design projects, safety and environmentally conscious process design. Design tasks from conceptual design to plant design, especially the methodology for basic and plant design.

Järjestämistapa:

Lectures and design group exercises.

Toteutustavat:

Lectures 30h, group work 50h and self-study 50h

Kohderyhmä:

Bachelor students in DPEE

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis, 477304A Separation processes and 477012 Introduction to Automation Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handout, Seider, W.D., Seider, J.D. and Lewin, D.R. Product and process design principles: Synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 2004. (Parts) ISBN 0-471-21663-1

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Combination of examination and design group exercises.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuhenkilö:

University Teacher Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A432121: Opintosuunnalle valmistava moduuli 1, 20 - 40 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

*Pakollisuus***555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op**

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Auvinen, Aila Irmeli

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555225P Tuotantotalouden peruskurssi 5.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tuotantotoimintaan liittyvät peruskäsitteet ja osaa tarkastella tuotantosysteemeihin liittyviä päätöksiä erilaisissa tilanteissa. Hän osaa selittää tuotantolaitoksen investointiprosessin vaiheet ja tarkastella prosessin eri vaiheissa tehtäviä päätöksiä. Hän osaa annettujen esimerkkien perusteella tehdä tuotantosysteemeihin liittyviä yksinkertaisia lasku- ja suunnittelutehtäviä ja arvioida niitä. Opiskelija osaa kertoa tuotantolaitosten perustamiseen ja toimintaan liittyvät ympäristölainsäädännön taloudelliset ja hallinnolliset ohjaukeinot.

Sisältö:

Operations strategy, service operations, process design and improvement, process choices and production layout, capacity management, facility location.

Järjestämistapa:

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit järjestetään ja oppimistehtävät tehdään periodiopetuksena kevätlukukaudella periodilla 4. Ohjattua opetusta 25 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 55 h.

Kohderyhmä:

Opintojakso on pakollinen prosessiteknikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Valinnainen muille.

Esitietovaatimukset:

555220P Teollisuustalouden peruskurssi.

Yhteydet muihin opintoihin:

Suosittelava esitieto: 555280P Projektitoiminnan peruskurssi.

Oppimateriaali:

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit; Oppikirjasta Krajewski, L. J., Ritzman L. P. & Malhotra M.K. 2007. Operations management: processes and value chains. 8. p. Upper Saddle River (NJ), Pearson Prentice Hall. soveltuvin osin kappaleet: 1. Operations as a Competitive Weapon, 2. Operations Strategy, 4. Process Strategy, 5. Process Analysis, 7. Constraint Management, 8. Process Layout ja 11. Location sekä Supplement A: Decision Making tai vastaavat kappaleet oppikirjan muista painoksista; Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson aikana tehtävät oppimistehtävät ja/tai tentti.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Lehtori Aila Auvinen

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

-

555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henri Jounila, Seppo Väyrynen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555265P Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen 5.0 op

ay555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet (AVOIN YO) 3.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 5-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää työsuojeluun liittyvät keskeiset termit ja asiakokonaisuudet. Hän kykenee arvioimaan työsuojelun merkitystä työterveyden, työturvallisuuden ja yleisesti työhyvinvoinnin edistämiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee yhdistämään työsuojeluasiat tärkeäksi osaksi yrityksen tuottavuuden ja laadun parantamista.

Sisältö:

Työsuojelun merkitys työvoiman terveyttä turvaavana ja edistävänä sekä viihtyisyyttä, töiden kehittävyttä ja kokonaisvaltaista tehokkuutta lisäävänä toimintana. Työsuojelu muuhun insinööriyöhön integroituna, välttämättömänä ja hyödyllisenä, myös laatua ja tuottavuutta sekä organisaatiota kehittävänä toimintana. Linjaorganisaation mahdollisuudet, vastuut ja turvallisuusjohtaminen. Hyvän ergonomian ja työympäristön tuottavuusvaikutukset. Tapaturmat ja niiden tutkiminen, sairaus-poissaolot ja ammattitaudit sekä työssä esiintyvä väkivalta. Suomalaisen ja yleiseurooppalaisen lainsäädännön ja normien perusteet. Työsuojelu työpaikalla; työsuojeluyhteistoiminta, -valvonta sekä työterveyshuolto ja työkykyä edistävää toimintaa. Erilaiset vaaratekijät ja niiden tekninen ja toiminnallinen torjunta. Yhteisten työpaikkojen riskienhallinta (työturvallisuuskortti ja HSEQ-käytännöt). Työn merkitys yksilölle ja yritykselle sekä työhyvinvointi. Hyvä yritys- ja turvallisuuskulttuuri.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, monimuoto-opetus tarvittaessa

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja yhteensä 20 h, joihin sisältyy mm. luentoja ja tuntitehtäviä. Osa luennoista (8 h) voidaan käyttää työturvallisuuskortin suorittamiseen (rajattu osallistujamäärä). Harjoitustyöt tehdään pääosin pienryhmätyönä.

Kohderyhmä:

Konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijat. Sopii myös muille koulutusohjelmille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työsuojelun perusteet, Työterveyslaitos 2009, ISBN: 978-951-802-916-1 (nid.) sekä muu kurssilla ilmoitettava materiaali. Harjoitustyömateriaalina mm. Pienyrityksen työympäristö tuloksen tekijänä 2012, Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 5, Työsuojeluhallinto, ISBN 978-952-479-049-9.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitustyöt.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuhenkilö:

Henri Jounila.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Auvinen, Aila Irmeli

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-4,5 op.

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson osan 1 (3 op) suoritettuaan opiskelija osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa. Hän osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa. Hän kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan sekä osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa. Opiskelija osaa kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna. Hän osaa tehdä kirjanpidon peruskirjaukset ja tehdä tilinpäätöksen annettujen lähtötietojen perusteella sekä arvioida kannattavuutta, maksuvalmiutta ja vakavaraisuutta tarkastelemissaan esimerkeissä. Opiskelija osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa. Hän osaa laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen perusteella sekä tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

Opintojakson osan 2 (1,5 op) suoritettuaan opiskelija osaa tehdä yrityksen suunnitteluun ja ohjaukseen liittyviä taloudellisia laskelmia. Hän osaa tulkita ja analysoida yrityksen taloudellisia raportteja ja tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

Sisältö:

Osa 1: Yritystoiminta. Teollisen yrityksen toiminnot. Yrityksen talousprosessi. Yrityksen laskentatoimi päätöksenteon apuna: tuloslaskenta, kustannuslaskenta, investointilaskenta, budjetointi.

Osa 2: Yritystoiminnan suunnittelu, taloudelliset laskelmat, yrityksen menestymisen arviointi yritysinformaation pohjalta.

Järjestämistapa:

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Opintojakso jakaantuu kahteen osaan. Osan 1 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syyslukukaudella periodien 1-2 aikana. Osan 2 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syys- ja kevätlukukausilla periodien 3 ja 4 aikana.

Osa 1. Ohjattua opetusta 44 h / itsenäistä opiskelua 36 h. Yhteensä 80 h.

Osa 2. Harjoitustyö tehdään ryhmätyönä. Ohjattua opetusta 10 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 40 h.

Kohderyhmä:

Opintojakson osa 1 on pakollinen konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille, valinnainen muille. Opintojakson osa 2 on pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit sekä oppimistehtävät; Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kouri, I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. p. Ylöjärvi. Infacs Johtamistekniikka (soveltuvin osin); Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osa 1: Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja / tai lopputentti. Osa 2. Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. 4,5 opintopisteen suorituksessa osien painoarvot kokonaisarvosanaa määritettäessä ovat: Osa 1. 60 %, Osa 2. 40 %.

Vastuuhenkilö:

Lehtori Aila Auvinen.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

555280P: Basic Course of Project Management, 2 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Kujala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555288A Project Management 5.0 op

555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit. Opiskelija pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja on kykeneväinen hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi. Opiskelija pystyy myös aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia. Opiskelija osaa selittää tuloksen arvon laskentaan liittyvät termit ja osaa soveltaa menetelmää yksinkertaiseen tehtävään. Kurssin suoritettuaan opiskelija lisäksi tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät.

Sisältö:

Defining project management, project planning, organising and scope management, schedule management, cost management, earned value calculation and project risk management.

Järjestämistapa:

Toteutus lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luennot, viikkotehtävät ja harjoituskirja. Kurssin arvosana muodostuu lopputentistä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY, ISBN: 951-0-31482-X (nid.) (soveltuvien osin), saatavilla http://pbgroup.aalto.fi/en/the_book_and_the_glossary/.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 12 h. Pakolliset viikkotehtävät ja tentti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Professori Jaakko Kujala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan perusteisiin ja projektinhallinnan perusmenetelmiin.

488309A: Biokatalyyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488212A Katalyyysin perusteet 5.0 op

488308A Entsyymitekniikka 2.0 op

488301A Mikrobiologia 3.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodeilla II ja III. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi toisella vuosikurssilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä mitä ovat biokatalyytit. Hän osaa kertoa kuinka eri mikrobeja sekä entsyymejä voidaan hyödyntää biokatalyytteinä ja hän osaa antaa esimerkkejä erilaisista biokatalyyttien sovelluksista. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä mikrobien kasvusta ja kasvatuksesta ja niiden hyödyntämisestä erilaisten tuotteiden tuotannossa. Opiskelija tunnistaa entsyymien rakenteen ja reaktio-olosuhteiden vaikutukset niiden toimintaan sekä osaa selittää entsyymireaktioiden ja entsyymikinetiikan perusteet. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä mikrobien ja entsyymien soveltuvuudesta teollisuudessa hyödynnettäväksi.

Sisältö:

Mikrobit ja entsyymit biokatalyytteinä sekä biokatalyyttien käyttö teollisuussovelluksissa. Prokaryootti- ja eukaryoottisolujen rakenteelliset ja toiminnalliset ominaispiirteet, aineenvaihdunta, aineenvaihduntatuotteet ja fysiologia ja kasvu teollisuussovellusten näkökulmasta. Entsyymien rakenne ja toiminta, entsyymireaktiot sekä reaktioiden kinetiikka.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / ryhmätyöskentely 40 h/ verkkotyöskentely 10 h/ itsenäinen opiskelu 40 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheiden opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietovaatimuksena opintojakso 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I tai vastaavat tiedot mikrobiologiasta ja biotekniikasta.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali; muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ryhmätyö sekä tentti tai välikokeet. Arvosana koostuu välikokeista tai loppukokeesta sekä ryhmätyöstä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488302A: Basics of Biotechnology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Panula-Perälä

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488052A Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan 5.0 op

480430A Bioprosessit I 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during periods IV and V. It is recommended to complete the course in the 3rd year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to explain how the modern biotechnology can be applied in the food, pharma- and material industries, in the mining industry and environmental biotechnology, for example, in the production of alcoholic beverages and biofuels, antibiotics and other drugs, in metal manufacturing, and in biological degradation.

Sisältö:

Industrial biotechnology. Food biotechnology: Production of beer and alcoholic beverages; Biotechnology in dairy industry. Biotechnology in the mining and materials industries. Biorefineries. Biotechnology in forest industry. Biopolymer engineering. Environmental Biotechnology: Biodegradation; Bioremediation. Pharmaceutical biotechnology: Production of antibiotics and therapeutic proteins.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 32 h/ group work and seminar presentation 50 h/ self-study 50 h.

Kohderyhmä:

Bachelor students in process engineering and environmental engineering, students in M.Sc. Programme in Green Chemistry and Bioproduction, and in Master's degree programme in Biomass, Technology and Management.

Esitietovaatimukset:

Courses 488301A Microbiology and 488308S Enzyme technology for students started 2011, or respective knowledge of microbiology and biocatalysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be announced at the lectures. Supplementary material: Aittomäki E ym.: BioProsessitekniikka. WSOY 2002. 951-26995-6; Salkinoja-Salonen M (toim.): Mikrobiologian perusteita. Helsingin yliopisto, 2002. 951-45-9502-5.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, intermediate exams and/or final exam, group work and seminar. Grade will be composed of lecture exams and/or final exam, group work and seminar.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University teacher Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op**Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Pekka Rossi**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 4-5

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja million tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

Sisältö:

Ympäristölainsäädäntö

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyösketelynä. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

488115S: Geomekaniikka, 5 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kauko Kujala**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

480211A Geoympäristötekniikan jatkokurssi 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3-4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset

Kohderyhmä:

Vesi- ja geoympäristötekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

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

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Professori Kauko Kujala

Työelämäyhteistyö:

Ei

488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisangela Heiderscheidt

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

Osaamistavoitteet:

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

Sisältö:

Waste management hierarchy, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Researcher Elisangela Heiderschedt

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477304A: Erotusprosessit, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Muurinen, Esa Ilmari, Ainassaari, Kaisu Maritta**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

470323A Erotusprosessit 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa aineensiirtoon perustuvien erotusprosessien aseman prosessi- ja ympäristöteknologiassa. Hän osaa ratkaista monivaihe-erotusten faasitasapainolaskuja binääriseoksille. Opiskelija osaa selittää, mihin ilmiöihin perustuvat seuraavat erotusmenetelmät: tislauk, absorptio, strippaus, neste-nesteuutto, ylikriittinen uutto, kiteytys, adsorptio, kromatografiaerotukset, kalvoerotukset ja reaktiivisen erotusoperaatiot. Hän tunnistaa prosesseissa käytettävät laitteet ja osaa vertailla menetelmiä keskenään heurististen sääntöjen avulla.

Sisältö:

Erotuksen perusteet. Erotusprosessit prosessi- ja ympäristöteknologiana. Faasitasapainomallit. Yksivaiheiset tasapainoprosessit. Monivaiheprosessien mallit ja suunnittelu. Tislauk. Absorptio ja strippaus. Neste-nesteuutto ja ylikriittinen uutto. Kiteytys. Adsorptio. Kromatografiaerotukset. Kalvoerotukset. Reaktiiviset erotusoperaatiot. Erotusprosessien valintaan vaikuttavat tekijät. Erotusmenetelmän valinta, erotussekvenssien synteesi ja suunnittelu sekä heuristiset suunnittelumenetelmät. Erotusprosessien energiateknikka. Ilmiöintegrointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään kahden periodin aikana.

Toteutustavat:

Luentoja 40 h, harjoituksia 20 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 16 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 477302A Lämmönsiirto ja 477303A Aineensiirto.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

King, C.J.: Separation Processes. New York 1980, McGraw-Hill Inc., 850 s.; Noble, R.D. & Terry, P.A.: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications. Cambridge 2004, Cambridge University Press. 321 s.

Oheiskirjallisuus: Henley, E.S. & Seader, J.D.: Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering. New York 1981, John Wiley & Sons, 742 s.; McCabe, W.L., Smith, J.C. & Harriott, P.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed. Singapore 1993, McGraw-Hill, 1130 s.; Rousseau, R.W., Handbook of Separation Process Technology. New York 1987, John Wiley & Sons, 1010 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan. Välikokeet tai lopputentti.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

professori Riitta Keiski

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

A432122: Opintosuunnalle valmistava moduuli 2, 19,5 - 20,5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

477033A: Ohjelmointi ja Matlab, 2,5 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Pentti Jaako

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 5.0 op

Laajuus:

2,5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään sekä syyslukukaudella (1. periodi) että kevätlukukaudella (5. periodi).
Opintojaksoa suositellaan kandidaattivaiheen toiselle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa käyttää Matlab-ohjelmaa yksinkertaisten laskennallisten ongelmien ratkaisussa.

Sisältö:

Matlab laskimena, kuvaajien luominen Matlabin avulla, ohjelmoinnin perusrakenteet, laskennallisten ongelmien ratkaisu Matlabilla, ohjelmointivirheiden etsintä

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena. Verkkoa käytetään apuna.

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 20 h (4 h/viikko) ja itsenäistä opiskelua 46,7 h. Kontaktiopetus jakautuu, tilanteen mukaan, luento-opetukseen, ryhmätyöskentelyyn sekä ohjattuun ryhmätyöskentelyyn. Muun ajan opiskelija tekee itsenäistä työtä tai ryhmätyötä.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Eriksson, L., Hölttä, V., Riihimäki, P. & Varso, J. (2006) Matlab 7 – Perusteet ja sovellukset. Otatieto. ISBN 951-672-345-4., Heath, M.T. (2002) Scientific computing – An introductory survey. 2nd edition. McGraw-Hill. ISBN 007-124489-1., Kiusalaas, J. (2005) Numerical methods in engineering with Matlab. Cambridge University Press. ISBN 978-0-511-12811-0., Matlab-oppaita.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojaksolla opiskelijan on tehtävä 4 kotitehtävää annetun ajan puitteissa. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

tekn.toht. Juha Jaako, yliopistonlehtori

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477032A: AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 2 op

Voimassaolo: 01.09.2008 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 5.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 2-3.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa soveltaa AutoCAD-ohjelmistoa prosessi- ja ympäristötekniisissä suunnittelutehtävissä sekä antaa valmiudet kehittyä ohjelmiston käyttäjänä itsenäisesti.

Sisältö:

Opintojakson aikana tutustutaan ohjelmiston ominaisuuksiin ja harjoitellaan sen käyttöä eri suunnittelutilanteissa (esim. PI-kaaviot, karttasuunnittelu ja laitteiston pohjapiirros).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja mikroluokkatyöskentely 24 h, harjoitukset 30 h. Yhteensä 54 h

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitusten jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Tutkija Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

031044A: Matemaattiset menetelmät, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kemppainen

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero, Harri Aaltonen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477051A Automaatiotekniikka 5.0 op

470445S Digitaalinen prosessiautomaatio 4.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija tunnistaa automaatiojärjestelmien fyysiset ja ohjelmistolliset osakokonaisuudet sekä osaa konfiguroida automaation perustoimintoja automaatiojärjestelmillä ja ohjelmoida niitä logiikoilla.

Sisältö:

Teollisuusautomaation toiminnot ja rakenne, automaation hankinta ja toimitus projektina, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatioissa käytettävä tietoliikennetekniikka, kenttäväylät, esimerkkejä kaupallisista järjestelmistä ja väylätuotteista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot, demonstraatioita, konfigurointi- ja logiikkaohjelmointiharjoituksia, teollisuusvierailu.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedot 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I ja 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Opintomonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 35 tuntia. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijakoulutettava Harri Aaltonen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää erilaisten prosessien dynaamisen käyttäytymisen periaatteet, osaa muodostaa yksikköprosessien dynaamisia aine- ja energiataseita ja ratkaista niitä siirtofunktio- ja algebrallisten menetelmien avulla. Hänelle syntyy myös käsitys yksittäisten prosessien säädön ja niiden dynaamisen käyttäytymisen yhteydestä.

Sisältö:

Prosessimallit, prosessidynamiikan peruskäsitteet, dynaamiset tasemallit, koottujen ja jakaantuneiden parametrien mallit, lämmönvaihtimien mallit ja säätö, kemiallisten reaktoreiden mallit ja säätö, eksotermisen sekoitusreaktorin mallit ja säätö, tislausprosessin mallit ja säätö, laajemman prosessikokonaisuuden mallintaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot yhden periodin aikana.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Luyben, W.L.: Process Modeling, Simulation and Control for Chemical

Engineers. McGraw Kogakusha Ltd., Tokyo 1973, 558 s.; Yang, W.J., Masubuchi, M.: Dynamic Process and System Control. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1970. 448 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävät, tunneilla laskettavat laskut ja tuntitentit.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

professori Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488001A: Työharjoittelu (YMP), 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477004A	Työharjoittelu	5.0 op
480099A	Harjoittelu	7.0 op

Laajuus:

3 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan kandidaattiopintojen aikana.

Osaamistavoitteet:

Työharjoittelun aikana opiskelija tutustuu työelämään mielellään omalle opiskelualalleen. Opiskelija saa työharjoittelusta yleisnäkemyksen työelämästä ja mielellään alasta, jolla hän loppututkinnon suorittamaan tulee työskentelemään. Oman alan työharjoittelu tukee ja edistää teoreettista opiskelua. Lisäksi opiskelija saa yleiskuvan yrityksen ja sen tuotannon/toiminnan teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Harjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan ja sen työympäristöstä opintojensa näkökulmasta katsottuna. Opiskelija osaa nimetä työympäristön ongelmia ja ehdottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija löytää työelämän ja opintojen välisiä yhtymäkohtia.

Sisältö:

Työssäoppimista

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 paikkoja ja teollisuudenaloja ovat esimerkiksi ympäristökeskukset, ympäristöalan suunnittelu-, tutkimus- ja konsulttiyritykset, vesi- ja viemärilaitokset, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus, kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus sekä muu julkinen ja yksityinen sektori.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työharjoittelu hyväksytetään opintoneuvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset ja palauttamalla harjoitteluhakemus ja harjoitteluraportti. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Hyväksyminen voidaan tehdä periaatteessa missä tahansa opintojen vaiheessa. Insinööreille voidaan hyväksilukea ennen yliopisto-opintoja suoritettua työharjoittelua enintään 3 opintopistettä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytyt/hylätyt”.

Vastuuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

A432146: Täydentävä moduuli/kandidaatintutkinto, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli / kandidaatin tutkinto

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus 2 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sassali, Jani Henrik, Koivuniemi, Mirja-Liisa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

TTK - pakollinen kaikille arkkitehtuuriosaston, konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille. LuTK - pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477000P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030001P Opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Periodit 1-3 vsk 1 ja periodit 5 vsk 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja ympäristön sekä yliopistokoulutuksen yhteiskunnallisen merkityksen. Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Opiskelija tuntee opintojensa sisällön pääpiirteet, tietää mitä on opiskelemassa ja millaisia uravaihtoehtoja valmistuneella on.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, oma-opettajan ohjaus, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä, yhteensä 20 tuntia.

Kohderyhmä:

Prosessitekniikan 1. vuoden opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opintosuunnitelman valmisteleminen.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

*Vaihtoehtoisuus *Opiskelija voi halutessaan vaihtaa englannin toiseen vieraaseen kieleen, jota on jo aiemmin opiskellut. Tästä asiasta kannattaa olla yhteydessä opintoneuvojaan opintojen alkuvaiheessa.*

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#)

Asema:

This course is compulsory for the students who have chosen English as their foreign language. (See the foreign language requirements for your own degree programme.)

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

6 ECTS credits (The workload is 160 hours.)

STUDENTS OF ENGINEERING: The course consists of 3 x 2-ECTS modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: The course consists of 2 x 3-ECTS modules.

Students with the matriculation exam grade *Laudatur* or *Eximia cum laude approbatur* will be exempted from part of the course (2 ECTS credits).

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

STUDENTS OF ENGINEERING:

PYO, KO, TuTa: *1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year autumn.

SO & CSE: 2nd & 3rd years of studies, beginning 2nd year autumn.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

1st & 2nd years of studies, beginning 1st year spring and continuing 2nd year autumn.

Osaamistavoitteet:

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

- demonstrate efficient strategies and methods for developing and maintaining your English proficiency
- communicate using the core vocabulary required for professional language use in your field
- apply language skills, intercultural awareness and presentation techniques necessary for working in a multicultural environment
- use language, culture and communication skills at a B2-C1 CEFR level in accordance with your own professional needs.

Sisältö:

In this course, you will focus on developing oral and written English language skills which enable you to follow developments in your own professional field and manage successfully in an international, intercultural working environment.

STUDENTS OF ENGINEERING:

The course consists of three modules:

1. first, [Professional English for Technology](#) (PET, 2 ECTS credits),
2. then **two modules** (2 ECTS credits each) from a [free-choice module menu, in which each module has its own content](#). These modules allow you to develop further skills in specific core areas. Read the module descriptions with care so that you choose modules which match your own needs, interests and level.

TuTa students, however, take ONE module from the free-choice menu and then, in second year autumn, the [Business Plan](#) module, which is integrated with a course in their own department ([555222A Tuotantotalouden harjoitustyöt](#)) .

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The course consists of two modules:

See the course description of each module ([902011P-38](#) module A and [902011P-39](#) module B for a detailed explanation of the course content.

Järjestämistapa:

STUDENTS OF ENGINEERING: The mode of delivery varies according to the modules you take. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: face-to-face teaching in the premises of your own department and independent study

Toteutustavat:

STUDENTS OF ENGINEERING: The teaching methods and learning activities depend on which free-choice modules you choose. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The classroom teaching comprises about 50% of the total student workload for the course and includes mini-lectures, group and teamwork, student presentations. The independent work component comprises online work and independent study in preparation for classroom activities.

Kohderyhmä:

Students of the Faculty of Technology

- **all Engineering Departments**
- **the Department of Architecture**

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials will be provided by the teacher and a copy fee will be charged where applicable.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment methods vary according to the individual modules taken. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the module.

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

Arviointiasteikko:

pass / fail.

Vastuuhenkilö:

Each department in the Technical Faculty has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

[See the Languages and Communication Study Guide, English, TTK.](#)

903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Ei opintojaksokuvauksia.

Vaihtoehtoisuus; valitse toinen kotimainen kieli

901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

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

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

ay901008P Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK) (AVOIN YO) 2.0 op

Taitotaso:

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

Asema:

Pakollinen opintojakso. Hyväksytyt suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03)

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

Lähtötasovaatimus:

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

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www oulu fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi>ruotsin lähtötaso

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

- Arkkitehtuurin koulutusohjelma: 1. vuoden syyslukukausi
- Konetekniikan koulutusohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmat: 2. tai 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden koulutusohjelma: syyslukukauden ryhmä 2 vsk:n opiskelijoille ja kevätlukukauden ryhmä 3 vsk:n opiskelijoille.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 52 t /kurssi.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötaso

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssilla jaetaan oppimateriaali, josta peritään kopioimiskulut. <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/> > Opiskelu > Opinnot > Yleistietoa kursseista > Opintomateriaalimaksut

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoiset suoritustavat (Lue lisää : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www.oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

Aiempien opintojen hyväksilukeminen

Kielitaidon osoittaminen loppukokeilla

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

Arviointiasteikko:

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

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. (Arviointikriteerit : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta www.oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

Vastuuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa. Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana. Opetuksen alkamisajankohta ilmoitetaan WebOodissa.

900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op**Voimassaolo:** 01.08.1995 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli**Opintokohteen kielet:** suomi**Taitotaso:**

B1/B2/C2

Asema:

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Lähtötaaso vaatimus:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

-

Ajoitus:

2. opintovuosi

Osaamistavoitteet:

Opiskelijalla on sellainen suomen kielen taito, jota hän tarvitsee oman alansa opinnoissa ja työtehtävissä. Opiskelija selviää erilaisista puhetilanteista, pystyy lukemaan oman alansa tieteellistä kirjallisuutta ja kirjoittamaan sujuvaa oman alansa tekstiä. Lisäksi opiskelija ymmärtää sekä yleisluontoista että oman alansa puhuttua suomea. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Sisältö:

Osallistuminen kokeeseen ja mahdolliseen opetukseen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kirjallinen koe 4 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 50 t, jolla on oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat, joiden sivistyskieli on ruotsi.

Esitietovaatimukset:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla kielikeskuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.

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

Arviointiasteikko:

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehyksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

Vastuuhenkilö:

Koskela, Anne

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kirjallinen koe järjestetään syyslukukaudella ja siihen ilmoittaudutaan weboodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettun valtionhallinnon kielikokeen.

488990A: Kandidaatintyö / Ympäristötekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477990A Kandidaatintyö / Prosessitekniikka 8.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

488994A: Kypsyysnäyte/kandidaatin tutkinto/ympäristötekniikka, 0 op

Voimassaolo: 16.03.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

Taitotaso:

-

Asema:

Pakollinen opintojakso teknillisen tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan, tietoliikennetekniikan, konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille.

Lähtötaaso vaatimus:

-

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Sähkö- ja tietotekniikka sekä tietoliikennetekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syyskuu tai 3. opintovuoden kevät.

Konetekniikka: 3. opintovuosi.

Prosessi- ja ympäristötekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syyskuu.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa opiskeluun ja työelämään liittyvät kirjallisen ja suullisen viestinnän keskeiset periaatteet ja osaa soveltaa niitä jatkossa viestintää suunnitellessaan. Opiskelija osaa rakentaa ja pitää kuulijoiden ja tilanteen kannalta tarkoituksenmukaisen, havainnollisen ja ymmärrettävän puhe-esityksen. Lisäksi opiskelija osaa raportoida kirjallisesti tarvitsemaansa ja etsimäänsä tietoa tavoitteenmukaisesti. Pystyy erittelemään ja arvioimaan sekä omaa että muiden tuottamaa tekstiä. Osaa toimia tavoitteellisesti ryhmäviestintätilanteissa. Lisäksi opiskelija omaksuu palautteenantotaitoja.

Sisältö:

Työelämä- ja viestintätaidot: tiimikirjoittaminen, kirjoitusprosessi ja sen vaiheet, asiatyylisen ammatti- ja tieteellisen tekstin ominaispiirteet; puheviestintätaidot, esityksen rakentaminen ja valmistelu, vakuuttamisen keinot, havainnollistaminen; rakentavan palautteen antaminen ja vastaanottaminen; toimivan ryhmän piirteet, ryhmäprosessi ja roolit, neuvottelemineen ja palaverikäytännöt.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta noin 14 t. ja itsenäistä ryhmä- ja itsenäistä työskentelyä noin 40 t.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Optimassa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty

Vastuhenkilö:

Oikarainen, Kaija

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opiskelijan läsnäolo on välttämätön kurssin ensimmäisellä kontaktiopetuskerralla, jotta pienryhmät saadaan muodostettua ja työskentely aloitettua tehokkaasti. Opiskelijan on hyvä jo ilmoittautuessaan huomioida, että opintojakson suorittaminen edellyttää vahvaa sitoutumista työskentelyyn ja vastuun kantamista, sillä ryhmämuotoiset harjoitukset toimivat osallistujien ehdoilla ja heidän varassaan.

Jos opiskelija on mukana yliopiston ainejärjestö- ja luottamustoimintatehtävissä, esimerkiksi yliopiston hallintoelimissä, ylioppilaskunnan hallinnossa tai Oulun Teekkariyhdistyksen ja teekkarikiltojen hallituksessa, hän voi saada hyvitystä opintojakson ryhmäviestintäharjoituksista. Asiasta on sovittava aina erikseen ryhmän opettajan kanssa. Opiskelijan on esitettävä hallintoelimen tai muun järjestön vastuuhenkilön antama virallinen todistus, josta

käy ilmi opiskelijan tehtävät ja aktiivisuus ainejärjestössä tai luottamustoimessa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

A432225: Module of Option / Basic Module of Clean production, 28 - 31 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Compulsory

030008P: Information Skills for foreign degree students, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Koivuniemi, Mirja-Liisa, Sassali, Jani Henrik

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Kurssi toteutetaan kevätlukukaudella.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

Ohjattuja harjoituksia 8h, itsenäistä työskentelyä 19 h

Kohderyhmä:

Luonnontieteellisen tiedekunnan ja teknillisen tiedekunnan ulkomaalaiset tutkinto-opiskelijat. Kurssi on pakollinen Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE)-maisteriohjelmassa.

Esitietovaatimukset:

Suositus on, että opiskelija tuntee Oulun yliopiston kirjaston palvelut. Halutessaan hän voi osallistua Library ABC -koulutukseen (<http://www.oulu.fi/library/node/10710>).

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Seuraavat luvut Tutkimuksen työkalupakissa soveltuvin osin: <https://wiki.oulu.fi/display/tor/1.1+Finding+scientific+information>
<https://wiki.oulu.fi/display/tor/1.3.1+Evaluation+based+on+academic+publishing>

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

900017Y: Survival Finnish, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

Taitotaso:

A1.1

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

Sisältö:

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhekumppanilta; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taiputus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kaksi kertaa viikossa (24 t) ja itsenäistä työskentelyä (26 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssin aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Tunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 6 viikon ajan.

900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

Taitotaso:

A1.2

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

A1.1, Suomen kielen johdantokurssi (90017Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tuttuja arkipäivän ilmauksia ja perustason sanontoja, jotka liittyvät henkilökohtaisiin asioihin tai välittömään tilanteeseen. Hän pystyy yksinkertaisiin keskusteluihin, jos puhutaan hitaasti ja selvästi ja jos häntä autetaan. Opiskelija pystyy lukemaan lyhyitä ja yksinkertaisia, tuttuihin asioihin liittyviä tekstejä ja viestejä. Lisäksi opiskelija on syventänyt tietoaan suomen kielestä ja suomalaisesta viestintäkulttuurista.

Sisältö:

Kurssi on alempi alkeistason kurssi, jonka aikana opetellaan kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla laajennetaan sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita ja ääntämistä sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan helppoa puhuttua kieltä sekä lyhyitä kirjoitettuja viestejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: itsestä, perheestä, opiskelusta ja omasta päivästä kertominen sekä kysymysten esittäminen samoista asioista puhekuppanille; mielipiteen ilmaiseminen; ihmisten ja asioiden kuvaileminen; säästä puhuminen; vuodenajat, kuukaudet ja värit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, genetiivi, partitiivi, omistusrakenne, osa sanatyypeistä ja paikansijojen perusasiat.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kaksi kertaa viikossa (26 t) ja itsenäistä työskentelyä (24 t). Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 1** (kappaleet 3-5)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

Vastuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssit alkavat heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen. Tunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 6 viikon ajan.

488400A: Orientation to the BEE studies, 0 - 1 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kirsi *Marita Puikkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

0 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

In periods 1-4 of the first BEE study year.

Osaamistavoitteet:

After completion of the different parts of the orientation, the student is able to recognize his/her own study environment in the University of Oulu and at the department of Process and Environmental Engineering. He /she can make use of the student services of the university. He/she will be able to draft a personal study plan and schedule together with the programme Study Advisor. The student is also able to use the facilities of academic libraries. He/she will be able to access the tools needed for the studies and in every-day-life.

Sisältö:

Introduction to studies, overview of the services offered by the university, and the student organizations (e. g. academic sports services, student health services); Introduction to the university, faculty and departments in relation to the BEE studies; Introduction to the methods of studying and to the skills in gaining the tools needed for planning of the studies; Overview of library, Optima, etc. services. Other issues based on the needs of the individual students. Compulsory parts: 1. the Orientation Days for all new international students organized by the University of Oulu, containing an one day by the Department. 2. Orientation to the BEE master's degree programme. 3. Participation to student tutoring during the autumn term. 4. Planning of PSP (personal study plan) and study schedule, and ratification of the BEE study option Clean Production or Water and Environment.

Järjestämistapa:

Implemented mainly as face-to-face teaching, or possibly by distance learning.

Toteutustavat:

Lectures, visits, seminars, exercises, etc.

Kohderyhmä:

The new students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE) only.

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the Master's phase curriculum so far.

Oppimateriaali:

All materials will be delivered on need-basis (e.g. BEE-study guide book, etc.)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation to all of the different parts of the course; planning the first version of the PSP together with the Study Advisor (compulsory).

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

Arviointiasteikko:

Verbal scale Passed/Failed

Vastuhenkilö:

BEE Study Advisor Marita Puikkonen (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

This course is compulsory, even if no credits can be attained by it.

488002S: Syventävä työharjoittelu (YMP), 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477005S Syventävä työharjoittelu 5.0 op

480098A Lisäharjoittelu 7.0 op

Laajuus:

3 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Työssäoppimista.

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 työharjoittelupaikkansa itse. Harjoitteluun sopivia paikkoja ja teollisuudenaloja ovat esimerkiksi ympäristökeskukset, ympäristöalan suunnittelu-, tutkimus- ja konsulttiyritykset, vesi- ja viemärilaitokset, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus, kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus sekä muu julkinen ja yksityinen sektori.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

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.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

Syventävän työharjoittelun tarkoituksena on perehdyttää opiskelija diplomi-insinöörin työtehtäviin. 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.

488401A: Introduction to the Barents Region, 2 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kirsi *Marita Puikkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

2 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

In periods 1-2 of the first BEE study year.

Osaamistavoitteet:

The student will be able to tell where and what the Barents Region is, and describe the main environmental historical, cultural and socio-economic issues related to it including also the special technological and infrastructural factors therein, and evaluate those issues against the respective issues in his/her country of origin.

Sisältö:

The Barents environment; History of the Barents collaboration and the political and economic profile of the Barents Region; Infrastructure and building in the Barents Region; People, cultures and livelihoods in the Barents Region; People and health at the Barents Region, Technological challenges and possibilities in the Barents Region.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, discussions, visits, learning diaries, final portfolio.

Kohderyhmä:

Especially, but not strictly restricted to the new students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE).

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies in process or environmental engineering or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintoihin:

The other courses of the BEE curriculum

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course and in Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation to the lectures and visits, writing learning diaries therein, and a final portfolio.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

BEE Study Advisor Marita Puikkonen (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488402A: Sustainable Development, 3 op

Voimassaolo: 01.01.2009 - 31.07.2015

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488402S Sustainable Development 5.0 op

Laajuus:

3 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the multi-disciplinary nature of sustainability knows the principles and guidelines of sustainable development; and is able outline the future perspectives on the prosperity of environmental, social, economic and technological systems.

Sisältö:

Multidisciplinary, intensive and interactive course. Presentations on (e.g.) the principles of sustainable development; environmental justice; cultural diversity; globalization and business ethics; governance for sustainable development; resource use conflicts; water scarcity, sustainable consumption; technological change and sustainable development; international cooperation and action toward sustainable development.

Järjestämistapa:

Implemented as student seminar and face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, discussions, student presentations, opponency, group work, court case simulation.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of international master's programmes such as the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE).

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies in process or environmental engineering or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the BEE curriculum

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course in Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Quality of student presentations, activity in discussions, performance as an opponent and in the court case simulation.

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

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on participation and activity during the course. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

TkT Satu Ojala (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477307S: Research Methodology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480311S Tutkimusmetodologia: opiskelijatutkijakoulutus 3.5 op

Laajuus:

2 or 5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn and spring semesters during periods 2-6

Osaamistavoitteet:

After the course the student is able to define the role of research and different stages of research work. The student is also able to classify the stages and the subtasks of research work as well as important elements related to research, i.e. literature search, experimental work, and data processing. In addition, the student can evaluate the amount of work needed in research stages. The student can write scientific text and use references appropriately. The student also has the ability to recognise ethical issues related to research and analyse the meanings of those. He/she can use the principles of good scientific practises and is able to apply knowledge to research work.

Sisältö:

1) Science and research politics. 2) Research education. 3) Fundamentals of philosophy of science. 4) Starting research work: research types, funding, the process of research work, finding the research area, choosing the research topic, information sources. 5) Research plan and collecting data, experimental methods and significance of the variables, systematic experimental design, collecting experimental data, test equipment, reliability of the results, problems in laboratory experiments, modelling and simulation. 6) Mathematical analysis of results. 7) Reporting: writing a scientific text, referring, writing diploma, licentiate and doctoral theses, or reports. 8) Other issues connected to research work: ethical issues, integrity, and future. 9) Examples of scientific research in practice.

Järjestämistapa:

Miniproject based on lectures in Optima during autumn term, contact lectures, laboratory training period during spring term.

Toteutustavat:

Contact lectures 6 h, miniproject 15 h, training period 70 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Melville, S & Goddard, W: Research Methodology; An Introduction for Science and Engineering Students. Kenwyn 1996, Juta & Co. Ltd. 167 p. Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P.: Tutki ja kirjoita. Jyväskylä 2004, GummerusKirjapaino Oy. 436 p. Material introduced in the lectures.

Additional literature : Paradis, J.G. & Zimmermann, M.L.: The MIT Guide to Science and Engineering Communication, 2nd ed. Cambridge 2002, The MIT Press, 324 p. Nykänen, O.: Toimivaa tekstiä, Opas tekniikasta kirjoittaville. Helsinki 2002, Tekniikan Akateemisten Liitto TEK.212 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Optima exercises (miniproject) and laboratory training.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University lecturer Mika Huuhtanen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The objective of the course is to familiarise the student with scientific research, scientific methods and data handling, especially in process and environmental engineering. The course will give the student the basis to do the research work and motivates him/her to begin post-graduate studies. The course gives the student team working skills and increases the co-operation between the students and the research and teaching staff. The students are exposed to experiences in co-operation between different fields of science, industry, and other universities and laboratories, as well as the skills for doctoral studies.

2 cr gained when only Optima period (in autumn semester) is finalized. Full 5 cr include both Optima and training periods.

477041S: Experimental Design, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in 4th period.

Osaamistavoitteet:

After this course the student knows the main software tools for experiment design and is able to use them. He can apply the main approaches for studying and evaluating the measurement reliability.

Sisältö:

Determining the uncertainty of measurements in chemical, physical and biochemical measurements, measurements reliability and traceability; Calculation examples supporting the learning of measurements uncertainty assessment preparation; Experimental design software (Modde, Minilab, Matlab tools); Experimental design preparation and execution in laboratory scale research. Test methods and variable

significance, reliability of experimental data; Problems in laboratory, pilot and full scale experiments, problems in modelling and in simulation.

Järjestämistapa:

Lectures and practical work.

Toteutustavat:

Contact lectures

Kohderyhmä:

Master's students in DPEE

Esitietovaatimukset:

No prerequisites

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material given in the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment during the course, by continuous evaluation with lecture exams, and written report of the practical work.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 4-5.

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student is able to identify the activities of process design and the know-how needed at different design stages. The student can utilise process synthesis and analysis tools for creating a preliminary process concept and point out the techno-economical performance based on holistic criteria.

Sisältö:

Acting in process design projects, safety and environmentally conscious process design. Design tasks from conceptual design to plant design, especially the methodology for basic and plant design.

Järjestämistapa:

Lectures and design group exercises.

Toteutustavat:

Lectures 30h, group work 50h and self-study 50h

Kohderyhmä:

Bachelor students in DPEE

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis, 477304A Separation processes and 477012 Introduction to Automation Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handout, Seider, W.D., Seider, J.D. and Lewin, D.R. Product and process design principles: Synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 2004. (Parts) ISBN 0-471-21663-1

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Combination of examination and design group exercises.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuhenkilö:

University Teacher Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A432275: Advanced Module/Clean Production, 30 - 62 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Compulsory

488405S: Environmental Issues in the Barents Region, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintopakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

3 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 6

Osaamistavoitteet:

After completing this course the students will be able to describe the environmental landscape of the Barents region, the impacts of past activities, and projections of future economic, social and technological development.

Sisältö:

Presentations on the environmental issues of North-Finland, North-Sweden, Northern Norway, The Republic of Karelia, Murmansk region and Arkhangelsk region. The regional presentations outline the impacts of technologies in the region, future technological developments, Northern resource exploitation projects, pollution prevention and remediation, impacts of multiple resource uses. Group works on sustainable living in the North, future technological and environmental scenarios, negotiation on conflicting resource uses, communication on technological development projects to the public and media.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, field-trips, group works, course assignments, student presentations, role playing, negotiation simulation, pre-course and post-course assignments.

Kohderyhmä:

In University of Oulu: Especially the students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE); In addition: the students of BEE/BCBU partner universities.

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. Please note that for participation to the course all students are required to have good English language skills! A pre-course assignment is to be completed prior to the course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the Master's phase curriculum.

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment is based on the performance of the different assignments, presentation of pre-course assignment, course activity, performance in group works and negotiation simulation and the submitted post-course assignment report.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Eva Pongrácz (Thule Institute, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Resources allowing, the course is organized intensively during one week in location outside of Oulu, at the Oulanka Research Station, Kuusamo Finland as part of the BCBU cooperation. Alternatively, the course is organized e.g. at the University of Oulu, Finland. Good communication skills in English are necessary requirement of participation in the course!

488203S: Industrial Ecology, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488203S Industrial Ecology (AVOIN YO) 5.0 op
 480370S Teollinen ekologia ja kierrätystekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2th period.

Osaamistavoitteet:

The student will be able to use the tools of industrial ecology and apply them to industrial activity. The student can also analyze the interaction of industrial, natural and socio-economic systems and able to judiciously suggest changes to industrial practice in order to prevent negative impacts. The student can also analyze the examples of industrial symbioses and eco-industrial parks and able to specify the criteria of success for building eco-industrial parks.

Sisältö:

Material and energy flows in economic systems and their environmental impacts. Physical, biological and societal framework of industrial ecology. Industrial metabolism, corporate industrial ecology, eco-efficiency, dematerialization. Tools of industrial ecology, such as life-cycle assessment, design for the environment, green chemistry and engineering. Systems-level industrial ecology, industrial symbioses, eco-industrial parks.

Järjestämistapa:

Lectures.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, compulsory exercise work.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes; Graedel T.E & Allenby B.R.: Industrial Ecology. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assignments and written final exam
 Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488202S: Production and Use of Energy, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488208A Energian tuotannon ja käytön perusteet 5.0 op

470057S Teollisuuslaitoksen energiatalous 3.5 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 1st period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to define different methods and techniques to generate electricity and heat. He/she is able to explain steam power plant operating principles and is able to compare operation of different kinds of steam power plants. The student can describe the environmental impacts of energy production and is able to compare the environmental impacts of different ways of producing energy. The student is able to identify functioning of the fossil based and renewable energy production systems. He/she is able to explain how the electricity markets work. The student is also able to explain the adequacy of energy reserves.

Sisältö:

Structure of energy production and consumption. Systems for electric transportation, storing and distribution. Distribution and adequacy of energy resources. Effects of environment contracts on the use of energy resources. Environmental comparison of different energy production methods and fuels. Energy markets. Development views of energy technology.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

Lectures 40h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P and 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering I and II are recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials delivered via the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University lecturer Mika Huuhtanen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470226S Katalyyttiset prosessit 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester, during 2nd period.

Osaamistavoitteet:

After the course the student is able to define the fundamentals and history of catalysis and he/she can explain the economical and environmental meaning of catalysis. The student is capable of specifying the design, selection and testing of catalysts and catalytic reactors and processes. He/she is able to explain the most important industrial catalytic processes, the use of catalysts in environmental technology, catalyst research and the significance of an interdisciplinary approach in the preparation, development and use of catalysts. He/she recognises the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of catalysis and a catalyst, history of catalysis, economical, social and environmental meaning. Preparation of catalysts, principles, selection, design and testing of catalysts and catalytic reactors. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions, catalyst deactivation. Industrially important catalysts, catalytic reactors and catalytic processes. Environmental catalysis. Catalysts in air pollution control and purification of waters and soil. Catalysis and green chemistry. Catalysis for sustainability. Principles in the design of catalytic processes.

Järjestämistapa:

Lectures including design exercises.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 10 h and homework 30 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488011P Introduction to Environmental Engineering, 780109P Basic Principles in Chemistry and 477306S Non-ideal reactor are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handout; Richardson, J.T.: Principles of Catalyst Development. New York. 1989, 288 pp.; Janssen, F.J.J.G. & van Santen, R.A.: Environmental Catalysis. NIOK, Catalytic Science Series, Vol. 1. 1999. 369 pp. *Additional literature*. Ertl, G., Knözinger, J. & Weitkamp, J.: Handbook of Heterogeneous Catalysis. Vol. 1-5. Weinheim. 1997, 657 p.; Thomas, J.M. & Thomas, W.J.: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis. Weinheim 1997. 657 pp.; Somorjai, G.A.: Surface Chemistry and Catalysis. New York 1994, 667 pp.; van Santen, R.A., van Leuwen, P.W.N.M., Moulijn, J.A. & Averill, B.A.: Catalysis: An Integrated Approach, 2nd ed. Studies in Surface Science and Catalysis 123. Amsterdam 1999, Elsevier Sci. B.V. 582 pp.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written examination and homework.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Post-doctoral research fellow Tanja Kolli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488205S: Environmental Load of Process Industry, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niina Koivikko

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488215S	Industry and Environment (AVOIN YO)	5.0 op
488215S	Industry and Environment	5.0 op
488221S	Environmental Load of Industry	5.0 op
480314S	Sellu- ja paperiteollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op
480315S	Metallurgisen teollisuuden prosessien ympäristökuormituksen hallinta	2.5 op

Laajuus:

4 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 6th period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to identify the essential features of the environmental load in different types of (chemical, wood, metallurgical,...) industry. He/she is able to explain the type, quality, quantity and sources of the emissions. The student is able to apply the main emission control systems and techniques in different industrial sectors. He/she has the skills to apply BAT-techniques in emission control. The student can explain the environmental management system of an industrial plant and is able to apply it to an industrial plant.

Sisältö:

Effluents: types, quality, quantity, sources. Unit operations in managing effluents, comprehensive effluent treatment. Environmental management systems, environmental licences, environmental reporting and BAT.

Järjestämistapa:

Lectures.

Toteutustavat:

Lectures 30 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process Engineering, 488011P Introduction to Environmental Engineering, 488204S Air Pollution Control Engineering and 488110S Water and Wastewater Treatment recommended before-hand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material represented in lectures and in the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488204S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

488213A Ilmansuojelutekniikan perusteet 5.0 op

480380S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 3rd period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain what kind of air emissions originate from certain industries and power plants, and can explain their environmental impacts. The student is able to explain the common air pollution control systems for different emissions (SO₂, NO_x, VOC, CO₂, dust) and is able to design air pollution cleaning devices. He/she can describe how air emissions are measured. In addition, the student is able to describe the main laws related to air emission control.

Sisältö:

Effects of pollution on the atmosphere. Acid rain. Climate change. Ozone. Effects of pollution on health, nature and buildings. Legislation. Measurement of emissions. Long - range transport and diffusion models. Emission control technologies, VOC emissions, SO_x emissions, NO_x emissions, heavy metals, POPs, HAPs, etc.

Järjestämistapa:

Lectures.

Toteutustavat:

Lectures 30h and exercises 10h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process Engineering, 488011P Introduction to Environmental Engineering and 780109P Basic Principles in Chemistry recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials in the Optima environment. de Nevers; N.: Air Pollution Control Engineering. 2nd ed. McCraw-Hill 2000. 586 pp

Additional literature: Singh, H. B.: Composition, Chemistry, and Climate of the Atmosphere. New York 1995. 527 pp.; Bretschneider, B. & Kurfurst, J.: Air Pollution Control Technology. Elsevier, Amsterdam 1987. 296 pp.; Hester, R. E. & Harrison, R. M.: Volatile Organic Compound in the Atmosphere. Issues in Environmental Science and Technology. Vol. 4. Bath 1995; Hester, R. E. & Harrison, R. M.: Waste Incineration and the Environment. Issues in Environmental Science and Technology. Vol 4. Bath 1995.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisangela Heiderscheidt

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

Osaamistavoitteet:

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

Sisältö:

Waste management hierarch, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods,

international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Reseacher Elisangela Heiderschedt

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

Optional; choose 30 ECTS

488201A: Environmental Ecology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488210A	Ympäristötiede ja teknologia	5.0 op
ay488201A	Ympäristökologia	5.0 op
488406A	Johdatus ympäristötieteeseen	5.0 op
480001A	Ympäristökologia	5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 4th and 5th period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to define the basic concepts of environmental ecology. He/she has knowledge about the state of the environment and is able to explain the essential environmental problems and the main effects of pollution. In addition, the student knows some solutions to environmental problems and is aware of ethical thinking in environmental engineering. The student also has basic knowledge about toxicology and epidemiology.

Sisältö:

Principles of environmental ecology. Roots of environmental problems. Global air pollution: ozone depletion, acid deposition, global warming and climate change. Water pollution, eutrophication, overexploitation of ground and surface water. Main effects of pollution and other stresses. Non-renewable and renewable energy. Energy conservation and efficiency. Hazardous and solid waste problem. Principles of toxicology, epidemiology, and risk assessment. Environmental ethics.

Järjestämistapa:

web-based learning.

Toteutustavat:

E-learning in the Optima learning environment.

Kohderyhmä:

Bachelor's degree students of environmental engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I and 488011P Introduction to Environmental Engineering recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Chiras D.: Environmental Science: Creating a Sustainable Future. New York, Jones and Bartlett Publishers, 2001.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exercises and exam.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Ojala, Keiski, Riitta Liisa

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480360S Katalyytit ympäristötekniologiana 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in spring semester during 5th period every even year..**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can explain the interdisciplinary connection of catalysis with material and surface science, define new catalyst preparation methods and application areas, catalytic reaction and process engineering, and methods in catalyst research (experimental and computational methods). He/she is also able to design and do research work by emphasising research methods and innovations in catalysis. He/she is able to explain the latest knowledge connected to catalyst research and applications. He/she is also capable of explaining the relation and differences between heterogeneous, homogeneous and biocatalysis.

Sisältö:

The course contents is divided into the following themes 1) surface chemistry and catalysis, 2) new catalyst preparation methods, 3) catalysis for a sustainable production and energy, and green chemistry and engineering and catalysis, 4) design of catalysts and catalytic processes (reactor and process intensification, process improvements, new catalysts and catalytic processes, new opportunities by catalysis), 5) phenomena integration and catalysis and 6) new innovations in catalyst research.

Järjestämistapa:

Lectures and a seminar work

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477309S Process and Environmental Catalysis and 488204A Air Pollution Control Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Thomas, J.M. & Thomas, W.J.: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis. Weinheim 1997. 657 p.; Somorjai, G.A.: Surface Chemistry and Catalysis. New York 1994. 667 p.; Van Santen, R.A., van Leuwen, P.W.N.M., Moulijn, J.A. & Averill, B.A.: Catalysis: An Integrated Approach, 2nd. edition. Research Articles.

Further literature: Ertl, G., Knözinger, H. & Weitkamp, J.: Handbook of Heterogeneous Catalysis. Vol. 1-5. Weinheim 1997; Morbidelli, M., Gavriilidis, A. & Varma, A.: Catalyst Design, Optimal Distribution of Catalyst in Pellets, Reactors, and membranes. New York 2001, Cambridge University Press. 227 p.; Anastas, P.T. & Crabtree, R.H. (eds.): Green catalysis, volume 2: Heterogeneous Catalysis. Weinheim 2009, 338 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written examination and a seminar work including reporting and presentation.

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

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

Vastuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477503S: Simulointi, 3 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Esko Juuso**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

477523S Simulointi 5.0 op

470448A Simulointi 3.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3. Opintojaksoa suositellaan neljännelle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa käyttää simuloinnin keskeisiä käsitteitä ja selittää simulaattoreiden toimintaperiaatteet jatkuvien prosessien simuloinnissa. Opiskelija osaa rakentaa simulointimalleja Matlab-Simulink – ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija tunnistaa simuloinnin keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia mallinnusratkaisuja prosessien mallinnuksen ja säädön apuvälineeksi. Lisäksi opiskelija osaa käyttää keskeisiä käsitteitä tapahtumapohjaisesta, vuorovaikutteisesta ja hajautetusta simuloinnista. Hän osaa etsiä myös muita sopivia simulointikieliä ja –ohjelmistoja.

Sisältö:

Mallien laatiminen, modulaarinen ja yhtälöpohjainen simulointi, dynaaminen simulointi, älykkäät menetelmät simuloinnissa, simulointi automaatiotekniikassa, tapahtumien käsittely jatkuvien prosessien simuloinnissa, tuotantoprosessien simulointi, simuloinnin hajauttaminen, integrointi muihin järjestelmiin, simulointikielien ja –ohjelmistot.

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 26 h, joka sisältää luentoja, demonstraatioita, harjoituksia ja seminaareja. Itsenäiseen opiskeluun (54 h) kuuluu kolme osaa: kurssin aikana täydentyvä case-tutkimus, (2) yhteen kurssin teemoista paneutuva seminaarityö ja (3) loppuraportti.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan, konetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ohjelmointi ja Matlab –opintojakso tukee harjoitusten ja case studyn tekemistä.

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477209S: Chemical Process Simulation, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 2-3.

Osaamistavoitteet:

The student has the ability to convert a process flow diagram into a form compatible with process simulation software. She/he has skills to evaluate realistic process conditions in a typical chemical process. The student can apply proper thermodynamic property models for simulation purposes. She/he can name the advantages and disadvantages of using the sequential modular solving approach in chemical process modelling and simulation. She/he is capable of solving a computer simulation case for a typical chemical process. The student is able to analyze the simulation results with respect to realistic values.

Sisältö:

The architecture of a process simulator. Thermodynamic property models and databanks. Degrees of freedom analysis. Steady-state simulation. Sequential modular, and equation-oriented approach in simulation. Numerical solving methods. Heuristics for chemical process simulation.

Järjestämistapa:

Lectures, introductory examples and group exercises with process simulation software.

Toteutustavat:

Lectures 16h and self-study 114h

Kohderyhmä:

Master's students in Process Design and Chemical Engineering orientations

Esitietovaatimukset:

Prerequisite: 477204S Chemical Engineering Thermodynamics or equivalent knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material distributed on lectures. Additional literature, Turton, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B. & Shaeiwitz, J. A.: Analysis, synthesis, and design of chemical processes. 3rd Ed. Prentice Hall. (Parts) ISBN 0-13-512966-4.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Group exercise reports and an individual exam.

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

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuhenkilö:

University Teacher Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Keiski, Riitta Liisa**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in autumn semester during 3rd period.**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can analyse the effect of non-ideal mixing conditions on the behaviour of a reactor. He/she is capable of explaining the mechanisms of heterogeneous reactions, especially with methods that are used to analyse the effect of mass and heat transfer on the observed kinetics of heterogeneous reactions. The student has rudimentary skills to conduct demanding reactor analysis and to design heterogeneous reactors.

Sisältö:

Mixing models of a flowing material. Residence time distribution theory. Heterogeneous catalysis and biochemical reactions: mechanisms, mass and heat transfer, and reactor design. Gas-liquid reactions: mechanisms, mass transfer, and reactor design. Design heuristics. Microreactors.

Järjestämistapa:

Lectures including exercises.

Toteutustavat:

Lectures 35 h, exercises 12 h, homework 12 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons.1987; Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s.
Additional literature: Gianetto, A. & Silveston, P.L.: Multiphase Chemical Reactors: Theory, Design, Scale-up. Hemisphere, Washington, D. 1986; Froment, G. & Bischoff, K.B.: Chemical Reactor Analysis and

Design. New York, John Wiley & Sons. 1990; Hessel, V., Hardt, S. & Löwe, H.: Chemical Micro Process Engineering. Weinheim 2004, Wiley-VHC Verlag GmbH & Co. 674 p, Salmi, T., Mikkola, J.-P. & Wärnå, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination. Homework assignments affect the course grade.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Riitta Keiski

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

477206S: Advanced Process Design, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477223S Advanced Process Design 5.0 op

480350S Prosessisuunnittelun erikoiskurssi 5.0 op

Laajuus:

6 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 5-6.

Osaamistavoitteet:

The student is able to produce a preliminary chemical process concept. She/he can apply systematic process synthesis tools, chemical process simulation tools and whole process performance criteria in the conceptual process design phase. Furthermore, the student is able to produce process design documents. The student will acquire skills how to work as a member in an industrial chemical process design project. She/he will experience by team work the hierarchical character of the conceptual process design, the benefits of the systematic working methods and the need to understand the whole process performance when optimal design is sought. The student understands the importance of innovation and creative work.

Sisältö:

Conceptual process design and hierarchical decision making. Heuristics of process design. Design methodology: synthesis, analysis and evaluation. Design cycle. Performance evaluation of the chemical processes. Team work and meetings.

Järjestämistapa:

Design projects in small groups.

Toteutustavat:

Project meetings 15h and project group work 145h

Kohderyhmä:

Master's students in DPEE

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477203A Process Design

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Part of Process Design Module

Oppimateriaali:

Lecture handout, Seider, W.D., Seider, J.D. and Lewin, D.R. Product and process design principles: Synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 2004. (Parts) ISBN 0-471-21663-1

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Project work with oral and written reporting.

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

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477305S: Virtausdynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470303S Virtausdynamiikka 3.5 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää mitä tarkoitetaan virtausilmiöiden matemaattisella mallintamisella tietokonepohjaisella numeerisella virtauslaskennalla (CFD) ja laskentatulosten kokeellisella validoinnilla. Hän osaa muodostaa fluidien virtausta kuvaavat osittaisdifferentiaaliyhtälöt ja osaa ratkaista ne geometrialtaan yksinkertaisissa systeemeissä käyttäen differenssi-, elementti- ja kontrollitulavuusmenetelmiä. Lisäksi hän osaa muodostaa ja ratkaista rakeisen materiaalin virtausta kuvaavat yhtälöt molekyyldynamiikan teorian avulla. Hän osaa valita laskentatulosten validoinnissa käytettävät peruskoejärjestelyt sekä yleisimmät virtauksien ominaisuuksia kuvaavien suureiden mittaamiseen käytettävät menetelmät. Kurssin jälkeen opiskelija osaa mallintaa yksinkertaisia virtaustilanteita sekä suunnitella koejärjestelyn mittauksineen laskentatulosten tarkistamista varten.

Sisältö:

Virtausdynamiikan yhtälöt. Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden matemaattisen käyttäytymisen vaikutus virtauslaskennassa. Diskreetointi. Laskentaverkot ja niiden muunnokset. Differenssimenetelmä. Tulosten graafinen esittäminen. Turbulenssin mallittaminen. Elementtimenetelmä. Vapaan reunan ongelma. Kontrollitulavuusmenetelmä. Molekyyldynamiikka. Kokeellinen virtausdynamiikka.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 25 h, harjoitustyö 15 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 031019P Matriisialgebra ja 031022P Numeeriset menetelmät.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

Oppimateriaali:

Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics. Hämäläinen, J. & Järvinen, J.: Elementtimenetelmä virtauslaskennassa. Versteeg, H.K. & Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Pöschel, T. & Schwager, T.: Computational Granular Dynamics. Tavoularis, S.: Measurements in Fluid Mechanics.

Oheiskirjallisuus: Shaw, C.T.: Using Computational Fluid Dynamics; Nakayama, Y. & Boucher, R.F.: Introduction to Fluid Mechanics; Haataja, J., Käpyaho, J. & Rahola, J.: Numeeriset menetelmät. Rathakrishnan, E.: Instrumentation, Measurements, and Experiments in Fluids.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja ja pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Keiski, Riitta Liisa

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 6th period every even year.

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student is able to review the most recent methods and techniques for separation and purification of components and products, e.g. in the chemical, food, and biotechnology industries. He/she is able to define the principles of green separation processes and their research status and potentiality in industrial applications.

Sisältö:

The course is divided into lectures given by visiting experts from different fields (industry, research institutes and universities) and seminars given by students and senior researchers. The lectures open up the newest innovations in separation and purification technologies. The lectures can include for example the following themes: Phenomena in Supercritical fluid extraction, Pressure-activated membrane processes, Reverse osmosis, Nanofiltration, Ultrafiltration, Microfiltration, Pervaporation, Polymer membranes, Dialysis, Electrolysis and Ion-exchange, Forces for adsorption and Equilibrium adsorption isotherms, Sorbent materials and heterogeneity of surfaces, Predicting mixture adsorption, Rate processes in adsorption/adsorbers and adsorber dynamics, Cyclic adsorption processes, Temperature and pressure swing adsorption. Innovative separation methods, Phenomena integration, New hybrid materials as separation agents. Fluids and their application in gas extraction processes, Solubility of compounds in supercritical fluids and phase equilibrium. Extraction from solid substrates: Fundamentals, hydrodynamics and mass transfer, applications and processes (including supercritical water and carbon dioxide). Counter-current multistage extraction: Fundamentals and methods, hydrodynamics and mass transfer, applications and processes. Solvent cycles, heat and mass transfer, methods for precipitation. Supercritical fluid chromatography. Membrane separation of gases at high pressures. The topics of the course seminars will change annually depending on the research relevance.

Järjestämistapa:

With the lectures the students will familiarize themselves to the latest research publications.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

The courses 477304A Separation Processes and 477308S Multicomponent Mass Transfer are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

The course literature will be chosen when the course is planned. Latest scientific research articles. Further literature: Green Separation Processes, Edited by: Afonso, A.M. & Crespo, J.G. 2005 Wiley-VCH, Separation Processes in the Food and Biotechnology Industries, Edited by: Grandison, A.S. & Lewis, M.J. 1996 Woodhead Publishing.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Portfolio or written examination and a seminar work including reporting and presentation. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Riitta Keiski

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488206S: Sustainable Energy Project, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: HUUHTANEN, MIKA ENSIO

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th and 5th periods

Osaamistavoitteet:

Objective: The student is able to adapt the (skills) tools learned in previous courses to complete an energy production and management design project. The student will solve an engineering problem related to sustainable energy generation in cold climate.

Learning outcomes: The student is able to describe the key practical issues related to sustainable energy generation. The student will evaluate the relevant instruments, tools and measures required for sustainable energy production, distribution, and end-use efficiency. The student will demonstrate the ability to select the proper tools, and methods to solve the design problem. The student will also acquire skills to work as a member in an engineering design project as part of a team. He/she will gain the experience to carry out a real project and produce a documentation of the engineering solution.

Sisältö:

A design project to adapt small-scale renewable energy production and management, greenhouse gas reduction and/or utilization, wind, solar, and geothermal energy generation. Management of energy efficiency. Energy engineering and design principles. Performance evaluation and sustainability assessment of the selected project. Team work, group meetings and problem solving.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, design projects in small groups, presentations and reporting.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process

Esitietovaatimukset:

The course 488202 Production and use of energy is a compulsory, and 488203S Industrial Ecology and 477309S Process and environmental catalysis courses are recommended prerequisites to the project.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials delivered on lectures and during the group meetings. *Additional literature:* Manuals and databases, depends on the project work selected.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written report with the documentation of the engineering solution
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University lecturer MIKA HUUHTANEN

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

A432226: Module of Option/Basic Module of Water and Environment, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Compulsory

030008P: Information Skills for foreign degree students, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Koivuniemi, Mirja-Liisa, Sassali, Jani Henrik

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Kurssi toteutetaan kevätlukukaudella.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

Ohjattuja harjoituksia 8h, itsenäistä työskentelyä 19 h

Kohderyhmä:

Luonnontieteellisen tiedekunnan ja teknillisen tiedekunnan ulkomaalaiset tutkinto-opiskelijat. Kurssi on pakollinen Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE)-maisteriohjelmassa.

Esitietovaatimukset:

Suositus on, että opiskelija tuntee Oulun yliopiston kirjaston palvelut. Halutessaan hän voi osallistua Library ABC -koulutukseen (<http://www.oulu.fi/library/node/10710>).

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Seuraavat luvut Tutkimuksen työkalupakissa soveltuvin osin: <https://wiki.oulu.fi/display/tor/1.1+Finding+scientific+information>
<https://wiki.oulu.fi/display/tor/1.3.1+Evaluation+based+on+academic+publishing>

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

hyväksytyt/hylätyt

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

900017Y: Survival Finnish, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

Taitotaso:

A1.1

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

Sisältö:

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhekumppanilta; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kaksi kertaa viikossa (24 t) ja itsenäistä työskentelyä (26 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssin aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Tunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 6 viikon ajan.

900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

Taitotaso:

A1.2

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

A1.1, Suomen kielen johdantokurssi (90017Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tuttuja arkipäivän ilmauksia ja perustason sanontoja, jotka liittyvät henkilökohtaisiin asioihin tai välittömään tilanteeseen. Hän pystyy yksinkertaisiin

keskusteluihin, jos puhutaan hitaasti ja selvästi ja jos häntä autetaan. Opiskelija pystyy lukemaan lyhyitä ja yksinkertaisia, tuttuihin asioihin liittyviä tekstejä ja viestejä. Lisäksi opiskelija on syventänyt tietoaan suomen kielestä ja suomalaisesta viestintäkulttuurista.

Sisältö:

Kurssi on alempi alkeistason kurssi, jonka aikana opetellaan kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla laajennetaan sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita ja ääntämistä sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan helppoa puhuttua kieltä sekä lyhyitä kirjoitettuja viestejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: itsestä, perheestä, opiskelusta ja omasta päivästä kertominen sekä kysymysten esittäminen samoista asioista puhekeskustelulle; mielipiteen ilmaiseminen; ihmisten ja asioiden kuvaileminen; säästä puhuminen; vuodenajat, kuukaudet ja värit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, genetiivi, partitiivi, omistusrakenne, osa sanatyypeistä ja paikansijojen perusasiat.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kaksi kertaa viikossa (26 t) ja itsenäistä työskentelyä (24 t). Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 1** (kappaleet 3-5)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

Vastuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssit alkavat heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen. Tunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 6 viikon ajan.

488400A: Orientation to the BEE studies, 0 - 1 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kirsi *Marita Puikkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

0 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

In periods 1-4 of the first BEE study year.

Osaamistavoitteet:

After completion of the different parts of the orientation, the student is able to recognize his/her own study environment in the University of Oulu and at the department of Process and Environmental Engineering. He /she can make use of the student services of the university. He/she will be able to draft a personal study plan and schedule together with the programme Study Advisor. The student is also able to use the facilities of academic libraries. He/she will be able to access the tools needed for the studies and in every-day-life.

Sisältö:

Introduction to studies, overview of the services offered by the university, and the student organizations (e. g. academic sports services, student health services); Introduction to the university, faculty and departments in relation to the BEE studies; Introduction to the methods of studying and to the skills in gaining the tools needed for planning of the studies; Overview of library, Optima, etc. services. Other issues based on the needs of the individual students. Compulsory parts: 1. the Orientation Days for all new international students organized by the University of Oulu, containing an one day by the Department. 2. Orientation to the BEE master's degree programme. 3. Participation to student tutoring during the autumn term. 4. Planning of PSP (personal study plan) and study schedule, and ratification of the BEE study option Clean Production or Water and Environment.

Järjestämistapa:

Implemented mainly as face-to-face teaching, or possibly by distance learning.

Toteutustavat:

Lectures, visits, seminars, exercises, etc.

Kohderyhmä:

The new students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE) only.

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the Master's phase curriculum so far.

Oppimateriaali:

All materials will be delivered on need-basis (e.g. BEE-study guide book, etc.)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation to all of the different parts of the course; planning the first version of the PSP together with the Study Advisor (compulsory).

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

Arviointiasteikko:

Verbal scale Passed/Failed

Vastuhenkilö:

BEE Study Advisor Marita Puikkonen (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

This course is compulsory, even if no credits can be attained by it.

488002S: Syventävä työharjoittelu (YMP), 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477005S	Syventävä työharjoittelu	5.0 op
480098A	Lisäharjoittelu	7.0 op

Laajuus:

3 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Työssäoppimista.

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 työharjoittelupaikkansa itse. Harjoitteluun sopivia paikkoja ja teollisuudenaloja ovat esimerkiksi ympäristökeskukset, ympäristöalan suunnittelu-, tutkimus- ja konsulttiyritykset, vesi- ja viemärilaitokset, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus, kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus sekä muu julkinen ja yksityinen sektori.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

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 harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuuhenkilö:

opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

Syventävän työharjoittelun tarkoituksena on perehdyttää opiskelija diplomi-insinöörin työtehtäviin. 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.

488401A: Introduction to the Barents Region, 2 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kirsi *Marita Puikkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

2 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

In periods 1-2 of the first BEE study year.

Osaamistavoitteet:

The student will be able to tell where and what the Barents Region is, and describe the main environmental historical, cultural and socio-economic issues related to it including also the special technological and infrastructural factors therein, and evaluate those issues against the respective issues in his/her country of origin.

Sisältö:

The Barents environment; History of the Barents collaboration and the political and economic profile of the Barents Region; Infrastructure and building in the Barents Region; People, cultures and livelihoods in the Barents Region; People and health at the Barents Region, Technological challenges and possibilities in the Barents Region.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, discussions, visits, learning diaries, final portfolio.

Kohderyhmä:

Especially, but not strictly restricted to the new students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE).

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies in process or environmental engineering or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the BEE curriculum

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course and in Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation to the lectures and visits, writing learning diaries therein, and a final portfolio.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

BEE Study Advisor Marita Puikkonen (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488402A: Sustainable Development, 3 op

Voimassaolo: 01.01.2009 - 31.07.2015

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488402S Sustainable Development 5.0 op

Laajuus:

3 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the multi-disciplinary nature of sustainability knows the principles and guidelines of sustainable development; and is able outline the future perspectives on the prosperity of environmental, social, economic and technological systems.

Sisältö:

Multidisciplinary, intensive and interactive course. Presentations on (e.g.) the principles of sustainable development; environmental justice; cultural diversity; globalization and business ethics; governance for sustainable development; resource use conflicts; water scarcity, sustainable consumption; technological change and sustainable development; international cooperation and action toward sustainable development.

Järjestämistapa:

Implemented as student seminar and face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, discussions, student presentations, opponency, group work, court case simulation.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of international master's programmes such as the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE).

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies in process or environmental engineering or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the BEE curriculum

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course in Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Quality of student presentations, activity in discussions, performance as an opponent and in the court case simulation.

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

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on participation and activity during the course. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

TkT Satu Ojala (Department of Process and Environmental Engineering, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477307S: Research Methodology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480311S Tutkimusmetodologia: opiskelijatutkijakoulutus 3.5 op

Laajuus:

2 or 5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn and spring semesters during periods 2-6

Osaamistavoitteet:

After the course the student is able to define the role of research and different stages of research work. The student is also able to classify the stages and the subtasks of research work as well as important elements related to research, i.e. literature search, experimental work, and data processing. In addition, the student can evaluate the amount of work needed in research stages. The student can write scientific text and use references appropriately. The student also has the ability to recognise ethical issues related to research and analyse the meanings of those. He/she can use the principles of good scientific practises and is able to apply knowledge to research work.

Sisältö:

1) Science and research politics. 2) Research education. 3) Fundamentals of philosophy of science. 4) Starting research work: research types, funding, the process of research work, finding the research area, choosing the research topic, information sources. 5) Research plan and collecting data, experimental methods and significance of the variables, systematic experimental design, collecting experimental data, test equipment, reliability of the results, problems in laboratory experiments, modelling and simulation. 6) Mathematical analysis of results. 7) Reporting: writing a scientific text, referring, writing diploma, licentiate and doctoral theses, or reports. 8) Other issues connected to research work: ethical issues, integrity, and future. 9) Examples of scientific research in practice.

Järjestämistapa:

Miniproject based on lectures in Optima during autumn term, contact lectures, laboratory training period during spring term.

Toteutustavat:

Contact lectures 6 h, miniproject 15 h, training period 70 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Department of Process and Environmental Engineering.

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Melville, S & Goddard, W: Research Methodology; An Introduction for Science and Engineering Students. Kenwyn 1996, Juta & Co. Ltd. 167 p. Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P.: Tutki ja kirjoita. Jyväskylä 2004, GummerusKirjapaino Oy. 436 p. Material introduced in the lectures.

Additional literature: Paradis, J.G. & Zimmermann, M.L.: The MIT Guide to Science and Engineering Communication, 2nd ed. Cambridge 2002, The MIT Press, 324 p. Nykänen, O.: Toimivaa tekstiä, Opas tekniikasta kirjoittaville. Helsinki 2002, Tekniikan Akateemisten Liitto TEK.212 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Optima exercises (miniproject) and laboratory training.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University lecturer Mika Huuhtanen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The objective of the course is to familiarise the student with scientific research, scientific methods and data handling, especially in process and environmental engineering. The course will give the student the basis to do the research work and motivates him/her to begin post-graduate studies. The course gives the student team working skills and increases the co-operation between the students and the research and teaching staff. The students are exposed to experiences in co-operation between different fields of science, industry, and other universities and laboratories, as well as the skills for doctoral studies.

2 cr gained when only Optima period (in autumn semester) is finalized. Full 5 cr include both Optima and training periods.

477041S: Experimental Design, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in 4th period.

Osaamistavoitteet:

After this course the student knows the main software tools for experiment design and is able to use them. He can apply the main approaches for studying and evaluating the measurement reliability.

Sisältö:

Determining the uncertainty of measurements in chemical, physical and biochemical measurements, measurements reliability and traceability; Calculation examples supporting the learning of measurements uncertainty assessment preparation; Experimental design software (Modde, Minilab, Matlab tools); Experimental design preparation and execution in laboratory scale research. Test methods and variable significance, reliability of experimental data; Problems in laboratory, pilot and full scale experiments, problems in modelling and in simulation.

Järjestämistapa:

Lectures and practical work.

Toteutustavat:

Contact lectures

Kohderyhmä:

Master's students in DPEE

Esitietovaatimukset:

No prerequisites

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material given in the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment during the course, by continuous evaluation with lecture exams, and written report of the practical work.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 4-5.

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student is able to identify the activities of process design and the know-how needed at different design stages. The student can utilise process synthesis and analysis tools for creating a preliminary process concept and point out the techno-economical performance based on holistic criteria.

Sisältö:

Acting in process design projects, safety and environmentally conscious process design. Design tasks from conceptual design to plant design, especially the methodology for basic and plant design.

Järjestämistapa:

Lectures and design group exercises.

Toteutustavat:

Lectures 30h, group work 50h and self-study 50h

Kohderyhmä:

Bachelor students in DPEE

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis, 477304A Separation processes and 477012 Introduction to Automation Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handout, Seider, W.D., Seider, J.D. and Lewin, D.R. Product and process design principles: Synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 2004. (Parts) ISBN 0-471-21663-1

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Combination of examination and design group exercises.

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

Arviointiasteikko:

Scale 1-5

Vastuhenkilö:

University Teacher Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A432276: Advanced Module/Water and Environment, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Compulsory

488405S: Environmental Issues in the Barents Region, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2009 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

3 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 6

Osaamistavoitteet:

After completing this course the students will be able to describe the environmental landscape of the Barents region, the impacts of past activities, and projections of future economic, social and technological development.

Sisältö:

Presentations on the environmental issues of North-Finland, North-Sweden, Northern Norway, The Republic of Karelia, Murmansk region and Arkhangelsk region. The regional presentations outline the impacts of technologies in the region, future technological developments, Northern resource exploitation projects, pollution prevention and remediation, impacts of multiple resource uses. Group works on sustainable living in the North, future technological and environmental scenarios, negotiation on conflicting resource uses, communication on technological development projects to the public and media.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, field-trips, group works, course assignments, student presentations, role playing, negotiation simulation, pre-course and post-course assignments.

Kohderyhmä:

In University of Oulu: Especially the students of the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE); In addition: the students of BEE/BCBU partner universities.

Esitietovaatimukset:

For BEE students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. Please note that for participation to the course all students are required to have good English language skills! A pre-course assignment is to be completed prior to the course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The other courses of the Master's phase curriculum.

Oppimateriaali:

Lecture materials are provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment is based on the performance of the different assignments, presentation of pre-course assignment, course activity, performance in group works and negotiation simulation and the submitted post-course assignment report.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Eva Pongrácz (Thule Institute, University of Oulu)

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Resources allowing, the course is organized intensively during one week in location outside of Oulu, at the Oulanka Research Station, Kuusamo Finland as part of the BCBU cooperation. Alternatively, the course is organized e.g. at the University of Oulu, Finland. Good communication skills in English are necessary requirement of participation in the course!

488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, itseopiskelupaketti englanniksi

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 4 - 5

Osaamistavoitteet:

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja siitä miten ne ovat vaikuttavat toisiinsa. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteet ja osaa soveltaa niitä mm. säiliöstä purkautuvan vesimäärän arviointiin ja erilaisten vedenjohtamisjärjestelyjen suunnittelussa. Opiskelija myös oppii määrittämään virtauksen kannalta kriittiset suureet erilaisissa avouoman rakenteissa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 91 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraava kurssi tai hankkia sitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on ensimmäinen Vesi- ja geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

Osaamistavoitteet:

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

Sisältö:

Waste management hierarch, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Reseacher Elisangela Heiderschedt

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488108S: Groundwater Engineering, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Björn Klöve

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480122A Pohjavesitekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will have knowledge on water retention and flow in soils, basic theories about hydraulics of groundwater systems, groundwater quality, groundwater use and modelling. Students learn to define hydraulic characteristics of soil and aquifers. After the course students are able to estimate key factors influencing on discharge and water quality of groundwater and to use general methods to calculate groundwater flow. They also know how to plan, manage, and protect groundwater resources in a sustainable way.

Sisältö:

Soil and groundwater, water balance, hydraulic properties of soils, formation of groundwater, flow equations and solutions, pumping tests and methods, groundwater quality and modelling.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 10 h, calculus exercises 9 h, MODFLOW modelling exercises 16 h, modelling report 40 h, and self-study 60 h.

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471-59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologian perusteet (Korkka-Niemi K, Salonen V-P, 1996, ISBN 951-29-0825-5). Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö (Mälkki E, 1999, ISBN 951-26-4515-7).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Modelling assignment (40 % of the grade) and exam (60 % of the grade).
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professor Björn Klöve and Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd autumn semesters).

488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480151S	Vesien ja jätevesien käsittely	7.0 op
480208S	Teollisuuden vesitekniikka	3.5 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will be able to explain basic processes of water and wastewater treatment and can do the selection of needed process units and can dimensioning those.

Sisältö:

Characters of raw water, tap water and wastewater; used process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning treatment units and unit processes.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

lectures (50 h), exercises (40 h), self-study (45 h)

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs & Kemira, About water treatment. Optional: RIL 124-2, Vesihuolto II; Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse; AWWA, Water quality & treatment; AWWA, Water treatment plant design.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Course can be completed A) by book examination (Kemira), the lecture examination and to do 2 exercises OR B) by the final examination and to do 2 exercises.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Laboratory Engineer Jarmo Sallanko

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488118S: Laboratory Exercises and Field Measurements in Environmental Engineering, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

10 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held during periods 1-6

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student should be able to design field measurements and understand the quality of sampling and measurements in the field of environmental engineering. The student also improves skills of working in a team of fellow students to share expertise and execution responsibilities. The student understands the laboratory testing procedures and the associated parameters that help in estimating the water, soil and waste water properties. The student knows how to use different methods for field measurement and sampling in water and geotechnical issues. The student can take considering the safety during the laboratory works and field measurements. After the course, the student can write detailed engineering reports.

Sisältö:

Units of measurements, Error and mistake in laboratory works and field measurements. Laboratory works on Fluid mechanics and open channel hydraulics contain different method for discharge measurement, Bernoulli equation, Momentum equation, gates and wires, hydraulic jump and tracer test. Laboratory works on Geotechnical and Geoenvironmental Engineering contain sieving test, hydrometer test, Atterberg limits test, proctor test, direct shear box test and eudiometer test. Laboratory works on Ground water engineering contain hydraulic conductivity (K), specific yield (S), porosity (n) and PF curve test, Darcy law and groundwater flow, contaminant transport. Laboratory works on water and waste water engineering contain Jar test experiment, settling velocity, limestone (CaCO₃) filtration, aeration determination of Fe, Cl⁻, Mn. Introduction to surveying and preparing a topography map, Global position system (GPS), soil and water sampling, CO₂ measurements from soil. Field measurement experiences in cold climate

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, laboratory working.

Toteutustavat:

Activating learning method: Lectures (30 h), group work (240 h)

Kohderyhmä:

Only for master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes, 488108S Groundwater Engineering, 488110S Water and Wastewater Treatment, 488115S Geomechanics, 488113S Introduction to Surface Water Quality Modelling

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Field measurements and Laboratory work instruction, lectures

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Each exercise is evaluated graded on the scale 1-5. The final grade of the course is weighted average of following parts: participate in the lectures (10%), participate in the laboratory and field works (20% if the respective report will be presented), assignments (8%), and reports (62%).

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

Optional, choose 29 ECTS

488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Björn Klöve

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi (AVOIN YO) 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

Laajuus:

4 or 8 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

Osaamistavoitteet:

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

Sisältö:

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

Kohderyhmä:

Master students in the Environmental Engineering study program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Björn Klöve

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöryr Finland Oy, and the Thule institute.

488113S: Introduction to Surface Water Quality Modelling, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480210S Teollisuuspäästöjen ympäristövaikutukset 5.0 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 2-3

Osaamistavoitteet:

The student knows the main transport mechanisms and will be able to model water quality in lakes and streams. The students will be able to use Matlab in environmental analysis, modeling and programming.

Sisältö:

Introduction to modelling in water resources planning, environmental hydraulics, open channel flow, lake hydraulics, processes and water quality, dimensional analysis, hydraulic experiments, transport of conservative and reactive solutes in rivers. Modelling with ordinary differential equations, fully mixed systems, analytical and numerical methods for surface water modelling. Parameter estimation and uncertainty. Tracer tests and measurements systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 25 h, exercises by Matlab 16 h, self-studies 94 h. Totally 135 h.

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

Basic university level knowledge of mathematics and physics is required. The required prerequisite is also the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Matlab courses are recommended before the course unit.

Oppimateriaali:

Surface Water Quality Modelling (Chapra S, 1996, ISBN 0-0701-1-364-5). Fluvial Hydraulics: Flow and Transport Processes in Channels of Simple Geometry. (Walter HG, 1998, ISBN 0-0471-97714-4). Environmental Hydraulics of Open Channel Flows (Chanson H, 2004, ISBN 0-7506-6165-8). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Totally 4 assignments and examination must be done and are graded on the scale 1-5. The final grade of the course is average grade of them.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University Lecturer Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters).

488117S: Water Resources Management, 5 - 7,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi, Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480170S	Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa	5.0 op
480212S	Ympäristörakentaminen	3.5 op

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 3-4

Osaamistavoitteet:

This course introduces design concepts and principles that must be taken into account in planning of sustainable use of water resources. After the course students understand different processes, principles and mathematical methods used to manage water resources issues.

Sisältö:

Different water uses and interests, hydropower and dam engineering, irrigation and drainage, flood control and management, river restoration cases, sediment transport problems, peatland land use, acid sulphate soils, optimization and simulation, lake restoration, socio-ecological aspects in water resources.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, assignments

Toteutustavat:

Variable learning methods: lectures and assignments

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications. (Loucks and van Beek, 2005, ISBN 92-3-103998-9)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Variable assessment methods where each submission is graded and weighted separately: Assignment 1 (30%), Assignment 2 (20%) and Assignment 3 (50%). More detailed instructions will be given in the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

D.Sc.(Tech.) Hannu Marttila and University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd autumn semesters).

488122S: Statistical Methods in Hydrology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Björn Klöve, Pertti Ala-Aho

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 2-3

Osaamistavoitteet:

By completing the course, students will be able to explain and apply the general statistical methods used in hydrology. Students can understand for describing a relationship between two hydrologic variables what type of statistical analyses are mostly used. In addition, students can show their findings from the statistical methods analysing in different plot types which are conventional in hydrology and water resources management. Considering some scientific guidelines for writing the reports of assignments, students can be familiar with scientific writing much more than the past.

Sisältö:

Statistical analyses of a hydrologic variable: 1) Summary statistics like mean, maximum, minimum, median, standard deviation and etc. 2) Probability distributions such as histograms, box, quantile and plots of normal, gamma, log-normal and generalized extreme value distributions. 3) Analyzing and plotting of significant correlations between a hydrologic variable and a meteorological variable. 4) Using regression line model with 95% confidence and prediction intervals, and also check residuals of the model. 5) Trend and time series analysis, and plotting time versus data in anomaly and scatter plots.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

In total, 135 hours of learning activities consisting of lectures (9 h), instructed computer sessions (18 h), and return assignments (108 h)

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes, and 477033A Programming in Matlab or corresponding Matlab skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Helsel, D.R., & Hirsch, R.M., 2002. Statistical Methods in Water Resources (available online). Loucks, D. P., van Beek, E., Stedinger, J.R., Dijkman J.P.M., Villars, M.T., 2005. Water Resources Systems Planning and Management (available online).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Variable assessment methods where each submission is graded an weighted separately: A) report of group work on assignments (3 return assignments in total 75%), and B) final exam (25%)

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

Arviointiasteikko:

Final grade of the course is average of assignments and final exam. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

Professor Björn Klöve

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd autumn semesters).

488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghighi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student should be able to applied the pervious learned courses (open channel Hydraulics, fluid mechanics and hydrology) in hydraulic structures design and river engineering, classify the hydraulic structures, purposes and functions of them and design hydraulic structures using river analysis software. The student knows structures for flood protection.

Sisältö:

Review of hydrology, open channel hydraulics and fluid mechanics, General Requirements and Design Considerations, Conveyance structures, Water storage structures, Protective structures, Regulating structures, Water measurement structures, Energy Dissipators, Hec-Ras software in hydraulic structure design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Activating learning method: Lectures (24 h), group work (35 h), independent work (30 h), self-study (40 h) and seminar (3 h)

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes, 488117S Water Resources Management, 488106A Basics in Environmental Geotechnics, 488108S Groundwater Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course 488113S Introduction to Surface Water Quality Modelling is recommended to take before this course unit.

Oppimateriaali:

Novak, P., Moffat, A. Nalluri, C. and Narayanan, R., Hydraulic Structures, 3^{ed} Ed., 2001. U.S. Bureau of Reclamation, Design of Small Dams, U.S. Government Office, 1987. U.S. Bureau of Reclamation, Design of Small canal structures, U.S. Government Office, 1974. Lecture hand-outs.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Modelling wit river analysis software (25%), assignment (25%), River engineering project (20%), Hydraulic structure project and presentation

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Björn Klöve and University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course will be organised first time in the autumn semester 2014

488124S: Advanced Course in Hydrology, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Björn Klöve**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-2

Osaamistavoitteet:

In depth knowledge on hydrology.

Sisältö:

Hydrological processes, evapotran-spiration, snow accumulation and melt, climate variability and extreme events, rainfall-runoff modelling.

Järjestämistapa:

not defined

Toteutustavat:

Guided and independent process studies and modelling.

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes, 488122S Statistical Methods in Hydrology

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

-

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

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

Vastuhenkilö:

Professor Björn Klöve

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course will be organised first time in the autumn semester 2014

488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kauko Kujala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485306S Geoympäristötekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-2

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa arvioida pilaantuneen maaperän kunnostamistarpeen ja valita menetelmät joilla pilaantunut maaperä on mahdollista kunnostaa. Hän osaa suunnitella ja mitoittaa kaatopaikkojen ja teollisuuden läjitysalueiden rakenteet siten, että niiden avulla saavutetaan ympäristönsuojelun tavoitteet. Hän osaa tehdä uusiutumattomia luonnonvaroja säästäviä sivutuotepohjaisia materiaalivalintoja maa- ja ympäristörakentamisessa. Opintojakson suoritettuaan hän osaa ottaa kantaa jätealueiden teknisiin ratkaisuihin sekä teollisuuden sivutuotteiden hyötykäyttöön maarakenteissa.

Sisältö:

Ympäristölainsäädännön vaatimukset ja kansalliset ohjeet pilaantuneen maan kunnostamisprojekteihin liittyen, pilaantuneen maan kunnostuksen yleissuunnitelma laatiminen case-kohteeseen, perehtyminen maaperän tilaa korjaaviin ja pilaantumista ennaltaehkäiseviin ympäristötekniisiin ratkaisuihin ja niiden toteuttamiseen, maaperä väliaineena ja haitta-aineiden kulkeutuminen maaperässä, Jätteenkäsittelyalueet ja niiden rakenteet, Teollisuuden sivutuotteet ja sivutuotteiden hyötykäyttö, Kaivosympäristöjen haasteet.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (20 h), ryhmätö (60 h) ja itsenäinen opiskelu (55 h)

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115S Geomekaniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

Professori Kauko Kujala

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssi järjestetään ensimmäisen kerran vuonna 2014

480429S: Kypsyysnäyte/ympäristötekniikka, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

030001P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477000P Opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.