

Opasraportti

TTK - Prosessi- ja ympäristötekniikan ala (2018 - 2019)

Tutkintorakenteet

Diplomi-insinööri, prosessitekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2018-19

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2018

Täydentävät opinnot, prosessitekniikka (10 - 60 op)

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

H430495: Täydentävät opinnot, prosessitekniikka, 10 - 60 op

Siltaopinnot

- 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
- 031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
- 031078P: Matriisialgebra, 5 op
- 477203A: Process Design, 5 op
- 477304A: Erotusprosessit, 5 op
- 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op
- 477121A: Partikkelitekniikka, 5 op
- 477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op
- 477222A: Reaktorianalyysi, 5 op
- 477052A: Virtaustekniikka, 5 op
- 477621A: Sääntöjärjestelmien analyysi, 5 op
- 477622A: Sääntöjärjestelmien suunnittelu, 5 op
- 477201A: Taselaskenta, 5 op
- 477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op

Opintosuunnan moduulit (60 op)

Valitse HOPSiisi yksi opintosuunnan moduuli valitsemasi opintosuunnan mukaan.

Automaatiotekniikan opintosuunnan moduuli

A431229: Prosessitekniikan opintosuunnan moduuli/Automaatiotekniikka, Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus, 61 op

Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus

- 477523S: Simulointi, 5 op
- 477524S: Prosessien optimointi, 5 op
- 477623S: Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät, 10 op

- 477624S: Sääntötekniikan menetelmät, 5 op
 477607S: Sääntö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
 477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatioissa, 5 op

Valitse näistä 25 op

- 031080A: Signaalianalyysi, 5 op
 477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op
 477507S: Automation in Pulp and Paper Industry, 5 op
 477508S: Automation in Metallurgical Industry, 5 op
 477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op
 477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op
 477626S: Kiinteistöautomaation projektityö, 5 - 10 op

Biotuotteiden ja bioprosessitekniikan opintosuunnan moduuli

H431230: Opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, 60 op

Vaihtoehtoisuus: Mikäli valitset biotuotetekniikan, valitse toiseksi moduuliksi jokin toisen opintosuunnan moduuli. Valittu moduuli suoritetaan kokonaan tai siitä vähintään 30 opintopistettä.

A432228: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Biotuotetekniikan osaamiskokonaisuus, 31 op

Pakollisuus

- 477123S: Chemical processing of biomasses, 5 op
 477124S: Mechanical processing of biomasses, 5 op
 477125S: Recycling of bioproducts, 5 op
 477126S: Kuitutuotteiden valmistus, 5 op
 477127S: Research training of bioproduct technology, 10 op

A432229: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Bioprosessitekniikan osaamiskokonaisuus, 59 op

Pakollisuus. Biokemiallisen osaamisen tueksi opiskelija voi valita täydentäviin opintoihin seuraavat Biokemian laitoksen tuottamat opintojaksot 74373A Molekyylibiologia I, 4 op (syyslukukausi) ja 740367A Aineenvaihdunta II, 6 op (syyslukukausi)

- 488321S: Bioreactor technology, 5 op
 488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op
 488311S: Industrial Microbiology, 5 op
 488322S: Bioprosessitekniikka, 5 op
 740148P: Biomolecules, 5 op
 740149P: Aineenvaihdunta I, 4 op
 477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op
 477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op
 477308S: Monikomponenttiaineensiiro, 5 op
 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
 477224S: Biojalostamot, 5 op
 477223S: Advanced Process Design, 5 op

Kemianteekniikan opintosuunnan moduuli

A431238: Opintosuunnan moduuli / Kemianteekniikka, 60 op

Pakollisuus

- 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op
 477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
 477308S: Monikomponenttiaineensiiro, 5 op
 477305S: Virtausdynamiikka, 5 op
 477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op
 477209S: Chemical Process Simulation, 5 op
 477524S: Prosessien optimointi, 5 op
 477223S: Advanced Process Design, 5 op
 477224S: Biojalostamot, 5 op
 477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Prosessimetallurgian opintosuunnan moduuli

A431233: Prosessitekniiikan opintosuunnan moduuli/Prosessimetallurgia, Prosessimetallurgian osaamiskokonaisuus, 30 op

Valitse 30/60 op

- 477415S: Thermodynamic and process modelling in metallurgy, 5 op
- 477416S: Korkealämpötilaprosessit, 5 op
- 477417S: Korkealämpötilakemia, 5 op
- 477418S: Korkealämpötilaprosessien kokeellinen tutkimus, 10 op
- 477419S: Metallurgian seminaari, 5 op
- 781649S: Näytteenotto ja näytteen esikäsittely, 5 op
- 781657S: Koesuunnittelu, 5 op
- 782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op
- 782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op
- 782637S: Pintakemia, 5 op
- 782639S: Sähkökemia, 5 op
- 780670S: Erikoisluento, 0 op

Opintosuunnan moduuli, Energy Systems and Cleaner Production

A431239: Opintosuunnan moduuli / Energy Systems and Cleaner Production, 60 op

Compulsory

- 477224S: Biojalostamot, 5 op
- 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
- 488402S: Sustainable Development, 5 op
- 488203S: Industrial Ecology, 5 op
- 488202S: Production and Use of Energy, 5 op

Choose the other

- 477307S: Research Methodology, 5 op
- 488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Choose Energy Systems or Cleaner Production

H432232: Module of the Option/Energy Systems, 30 op

Compulsory

- 488501S: Smart Grid I: Integrating renewable energy sources, 5 op
- 488502S: Smart Grid II: Smart buildings/smart customers in the smart grid, 5 op
- 488503S: Smart Grid III: Smart energy networks, 5 op
- 488504S: Fundamentals of nuclear energy, 5 op
- 488206S: Sustainable Energy Project, 5 op
- 477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

H432233: Module of the Option/Cleaner Production, 30 op

Compulsory

- 488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op
- 488221S: Environmental Load of Industry, 5 op
- 477223S: Advanced Process Design, 5 op
- 477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op
- 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Choose the other, Courses only every second year

- 477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
- 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Vesi- ja yhdyskuntatekniiikan opintosuunnan moduuli

A431237: Prosessitekniiikan opintosuunnan moduuli/Vesi- ja yhdyskuntatekniiikka, Vesi- ja yhdyskuntatekniiikan osaamiskokonaisuus, 60 op

Pakollisuus

- 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op
- 488134S: Hydrogeology and groundwater engineering, 5 op
- 488127S: Field measurements, site investigations and geotechnical tests, 5 op
- 488128S: Laboratory tests in water resources engineering, 5 op
- 488135S: Water distribution and sewage networks, 5 op
- 488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op
- 488136S: Integrated water resources management, 5 op

Valitse joko vesitekniikka tai yhdyskuntatekniiikka

H432234: Opintosuunnan moduuli/Vesitekniikka, 25 op

Valitse 25 op

- 488137S: Statistical hydrology, 5 op
- 488138S: Cold climate hydrology, 5 op
- 488139S: Surface water quality modelling, 5 op
- 488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op
- 488140S: Groundwater modelling and management, 5 op
- 488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op
- 488141S: Urban hydrology, 5 op
- H432235: Opintosuunnan moduuli/Yhdyskuntatekniikka, 25 op

Valitse 25 op

- 488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op
- 488129S: Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 5 op
- 488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op
- 488140S: Groundwater modelling and management, 5 op
- 488141S: Urban hydrology, 5 op

Täydentävä moduuli (30 op)

Tähän moduuliin sisältyy pakollinen 477005S Syventävä työharjoittelu, 5 op.

Täydentävän moduulin opiskelija valitse joko valmiista täydentävistä moduuleista alla tai kokoaa sen ohjatusti Oulun yliopiston vähintään aineopintotasoisista opintojaksoista tai opinnoista muissa yliopistoissa Suomessa tai ulkomailla. Täydentävään moduuliin kootaan opintoja niin paljon, että DI-tutkinnon kokonaislaajuudeksi diplomityön kanssa tulee vähintään 120 op.

Syventävä työharjoittelu

477005S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Opiskelijan oma täydentävä moduuli

Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus

A431252: Prosessitekniikan täydentävä moduuli, Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus, 29,5 op

Pakollisuus

- 465101A: Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 5 op
- 465102A: Konetekniikan materiaalit, 5 op
- 465107A: Fysikaalisen metallurgian perusteet, 5 op
- 465115S: Terästen valmistus ja ominaisuudet, 5 op

Valitse 10 op

- 465105A: Materiaalin tutkimustekniikat, 5 op
- 465063S: Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa, 7 op
- 465064S: Metalliseosten lujuus, 7 op
- 465111S: Hitsausmetallurgia, 8 op
- 465113S: Metallien vauriomekanismit, 5 op
- 465116S: Valssaustekniikka, 10 op

Liikennetekniikan osaamiskokonaisuus

A432257: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Liikennetekniikka, 5 - 60 op

Vapaavalintaisuus

- 488151A: Liikennetekniikan perusteet, 5 op
- 488152S: Liikennetekniikan jatkokurssi, 5 op
- 488153A: Tietekniikan perusteet, 5 op
- 488154S: Tien suunnittelu ja rakentaminen, 5 op

Rakenteiden mekaniikka ja suunnittelu

A432258: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Rakennetekniikka, 5 - 60 op

Vapaavalintaisuus

- 461102A: Statiikka, 5 op

461103A: Lujuusoppi I, 5 op
 466101A: Talonrakennuksen perusteet, 5 op
 466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op
 466109S: Betoniteknologia, 5 op
 461107A: Elementtimenetelmät I, 5 op
 461106A: Dynamiikka, 5 op
 466102A: Rakennesuunnittelun perusteet, 3 - 5 op
 485021A: Rakennuttaminen, 5 op

Diplomityö ja siihen liittyvät opinnot (30 op)

Valitse pakollinen diplomityö 30 op valitsemasi opintosuunnan mukaan.

477980S: Diplomityö, Prosessitekniikka, 30 op
 470313S: Kypsyysnäyte/prosessitekniikka, 0 op

Diplomi-insinööri, ympäristötekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2018-19

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2018

Täydentävät opinnot, ympäristötekniikka (10 - 60 op)

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

H431595: Täydentävät opinnot, ympäristötekniikka, 10 - 60 op

Siltaopinnot

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
 477201A: Taselaskenta, 5 op
 477203A: Process Design, 5 op
 477304A: Erotusprosessit, 5 op
 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op
 477501A: Prosessidynamiikka, 5 op
 477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
 031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
 031078P: Matriisialgebra, 5 op
 477121A: Partikkelitekniikka, 5 op
 477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op
 477222A: Reaktorianalyysi, 5 op
 477052A: Virtaustekniikka, 5 op
 477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op
 477051A: Automaatiotekniikka, 5 op
 477621A: Säätojärjestelmien analyysi, 5 op
 477622A: Säätojärjestelmien suunnittelu, 5 op
 477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op

Opintosuunnan moduulit (60 op)

Valitse HOPSiisi yksi opintosuunnan moduuli valitsemasi opintosuunnan mukaan.

Automaatiotekniikan opintosuunnan moduuli

A432227: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Automaatiotekniikka, Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus, 61 op

Menetelmätekniikka ja laskentaosaaminen

- 477523S: Simulointi, 5 op
- 477524S: Prosessien optimointi, 5 op
- 477623S: Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät, 10 op
- 477624S: Sääntötekniikan menetelmät, 5 op
- 477607S: Sääntö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
- 477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatioissa, 5 op

Valitse näistä 5

- 031080A: Signaalianalyysi, 5 op
- 477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op
- 477507S: Automation in Pulp and Paper Industry, 5 op
- 477508S: Automation in Metallurgical Industry, 5 op
- 477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op
- 477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op

Biotuotteiden ja bioprosessitekniikan opintosuunnan moduuli

H431230: Opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, 60 op

Vaihtoehtoisuus: Mikäli valitset biotuotetekniikan, valitse toiseksi moduuliksi jokin toisen opintosuunnan moduuli. Valittu moduuli suoritetaan kokonaan tai siitä vähintään 30 opintopistettä.

A432228: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Biotuotetekniikan osaamiskokonaisuus, 31 op

Pakollisuus

- 477123S: Chemical processing of biomasses, 5 op
- 477124S: Mechanical processing of biomasses, 5 op
- 477125S: Recycling of bioproducts, 5 op
- 477126S: Kuitutuotteiden valmistus, 5 op
- 477127S: Research training of bioproduct technology, 10 op

A432229: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Bioprosessitekniikan osaamiskokonaisuus, 59 op

Pakollisuus. Biokemiallisen osaamisen tueksi opiskelija voi valita täydentäviin opintoihin seuraavat Biokemian laitoksen tuottamat opintojaksot 74373A Molekyylibiologia I, 4 op (syyslukukausi) ja 740367A Aineenvaihdunta II, 6 op (syyslukukausi)

- 488321S: Bioreactor technology, 5 op
- 488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op
- 488311S: Industrial Microbiology, 5 op
- 488322S: Bioprosessitekniikka, 5 op
- 740148P: Biomolecules, 5 op
- 740149P: Aineenvaihdunta I, 4 op
- 477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op
- 477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op
- 477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op
- 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
- 477224S: Biojalostamot, 5 op
- 477223S: Advanced Process Design, 5 op

Kemiantekniikan opintosuunnan moduuli

A431238: Opintosuunnan moduuli / Kemiantekniikka, 60 op

Pakollisuus

- 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
- 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
- 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op
- 477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
- 477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op
- 477305S: Virtausdynamiikka, 5 op
- 477204S: Kemiantekniikan termodynamiikka, 5 op
- 477209S: Chemical Process Simulation, 5 op
- 477524S: Prosessien optimointi, 5 op

- 477223S: Advanced Process Design, 5 op
 477224S: Biojalostamot, 5 op
 477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Prosessimetallurgian opintosuunnan moduuli

A432231: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Prosessimetallurgia, Prosessimetallurgian osaamiskokonaisuus, 30 op

Valitse 30 tai 60 op

- 477415S: Thermodynamic and process modelling in metallurgy, 5 op
 477416S: Korkealämpötilaprosessit, 5 op
 477417S: Korkealämpötilakemia, 5 op
 477418S: Korkealämpötilaprosessien kokeellinen tutkimus, 10 op
 477419S: Metallurgian seminaari, 5 op
 781649S: Näytteenotto ja näytteen esikäsittely, 5 op
 781657S: Koesuunnittelu, 5 op
 782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op
 782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op
 782637S: Pintakemia, 5 op
 782639S: Sähkökemia, 5 op
 780670S: Erikoisluento, 0 op

Opintosuunnan moduuli, Energy Systems and Cleaner Production

A431239: Opintosuunnan moduuli / Energy Systems and Cleaner Production, 60 op

Compulsory

- 477224S: Biojalostamot, 5 op
 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
 488402S: Sustainable Development, 5 op
 488203S: Industrial Ecology, 5 op
 488202S: Production and Use of Energy, 5 op

Choose the other

- 477307S: Research Methodology, 5 op
 488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Choose Energy Systems or Cleaner Production

H432232: Module of the Option/Energy Systems, 30 op

Compulsory

- 488501S: Smart Grid I: Integrating renewable energy sources, 5 op
 488502S: Smart Grid II: Smart buildings/smart customers in the smart grid, 5 op
 488503S: Smart Grid III: Smart energy networks, 5 op
 488504S: Fundamentals of nuclear energy, 5 op
 488206S: Sustainable Energy Project, 5 op
 477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

H432233: Module of the Option/Cleaner Production, 30 op

Compulsory

- 488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op
 488221S: Environmental Load of Industry, 5 op
 477223S: Advanced Process Design, 5 op
 477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op
 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Choose the other, Courses only every second year

- 477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Vesi- ja yhdyskuntatekniikan opintosuunnan moduuli

A432235: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Vesi- ja yhdyskuntatekniikka, Vesi- ja yhdyskuntatekniikan osaamiskokonaisuus, 60 op

Pakollinen, valitse lisäksi vain toisesta kokonaisuudesta 20 op

- 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op
 488134S: Hydrogeology and groundwater engineering, 5 op
 488127S: Field measurements, site investigations and geotechnical tests, 5 op
 488128S: Laboratory tests in water resources engineering, 5 op

488135S: Water distribution and sewage networks, 5 op

488136S: Integrated water resources management, 5 op

488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op

Valitse joko vesitekniikka tai yhdyskuntatekniikka

H432234: Opintosuunnan moduuli/Vesitekniikka, 25 op

Valitse 25 op

488137S: Statistical hydrology, 5 op

488138S: Cold climate hydrology, 5 op

488139S: Surface water quality modelling, 5 op

488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

488141S: Urban hydrology, 5 op

H432235: Opintosuunnan moduuli/Yhdyskuntatekniikka, 25 op

Valitse 25 op

488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op

488129S: Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 5 op

488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

488141S: Urban hydrology, 5 op

Täydentävä moduuli (30 op)

Tähän moduuliin sisältyy pakollinen 477005S Syventävä työharjoittelu, 5 op.

Täydentävän moduulin opiskelija valitse joko valmiista täydentävistä moduuleista alla tai kokoaa sen ohjatusti Oulun yliopiston vähintään aineopintotasoisista opintojaksoista tai opinnoista muissa yliopistoissa Suomessa tai ulkomailla. Täydentävään moduuliin kootaan opintoja niin paljon, että DI-tutkinnon kokonaislaajuudeksi diplomityön kanssa tulee vähintään 120 op.

Syventävä työharjoittelu

477005S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Opiskelijan oma täydentävä moduuli

Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus

A431252: Prosessitekniikan täydentävä moduuli, Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus, 29,5 op

Pakollisuus

465101A: Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 5 op

465102A: Konetekniikan materiaalit, 5 op

465107A: Fysikaalisen metallurgian perusteet, 5 op

465115S: Terästen valmistus ja ominaisuudet, 5 op

Valitse 10 op

465105A: Materiaalin tutkimustekniikat, 5 op

465063S: Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa, 7 op

465064S: Metalliseosten lujuus, 7 op

465111S: Hitsausmetallurgia, 8 op

465113S: Metallien vauriomekanismit, 5 op

465116S: Valssaustekniikka, 10 op

Liikennetekniikan osaamiskokonaisuus

A432257: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Liikennetekniikka, 5 - 60 op

Vapaavalintaisuus

488151A: Liikennetekniikan perusteet, 5 op

488152S: Liikennetekniikan jatkokurssi, 5 op

488153A: Tietekniikan perusteet, 5 op

488154S: Tien suunnittelu ja rakentaminen, 5 op

Rakenteiden mekaniikka ja suunnittelu

A432258: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Rakennetekniikka, 5 - 60 op

Vapaavalintaisuus

- 461102A: Statiikka, 5 op
- 461103A: Lujusoppi I, 5 op
- 466101A: Talonrakennuksen perusteet, 5 op
- 466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op
- 466109S: Betoniteknologia, 5 op
- 461107A: Elementtimenetelmät I, 5 op
- 461106A: Dynamiikka, 5 op
- 466102A: Rakennesuunnittelun perusteet, 3 - 5 op
- 485021A: Rakennuttaminen, 5 op

Diplomityö ja siihen liittyvät opinnot (30 op)

Valitse pakollinen diplomityö 30 op valitsemasi opintosuunnan mukaan.

- 488980S: Diplomityö, Ympäristötekniikka, 30 op
- 480429S: Kypsyysnäyte/ympäristötekniikka, 0 op

Tekniikan kandidaatti, prosessi- ja ympäristötekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2018-19

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2018

Perusopinnot (70 op)

A433123: Perusopinnot, prosessi- ja ympäristötekniikka, 70 op

Pakollinen

- 477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op
- 477000P: Opintojen ja työuran suunnittelu, 1 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
- 031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
- 031078P: Matriisialgebra, 5 op
- 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
- 761118P: Mekaniikka 1, 5 op

Pakollisuus

- 761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op
- 761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op
- 761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op
- 780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op
- 780120P: Kemian perusta, 5 op
- 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
- 488051A: AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 5 op
- 780123P: Kemian perustyöt, 5 op

Valitse kieliopinnot, 6 op joko englantia tai saksaa

- 902150Y: Professional English for Technology, 2 op
- 902142Y: Business Correspondence, 2 op
- 902145Y: Working Life Skills, 2 op
- 902146Y: Presentation Skills, 2 op
- 902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op
- 902149Y: Mechanics of Writing, 2 op
- 903030Y: Saksan jatkokurssi II, 3 - 4 op

903042Y: Saksan jatkokurssi III, 2 - 4 op

903048Y: Saksan jatkokurssi IV, 2 - 4 op

Valitse toinen kotimainen kieli

901044Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TTK), 1 op

901045Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TTK), 1 op

900081Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito, 1 - 2 op

900082Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), suullinen kielitaito, 1 - 3 op

Yhteiset aineopinnot (60 op)

A433125: Yhteiset aineopinnot, prosessi- ja ympäristötekniikka, 60 op

Pakollinen

477051A: Automaatiotekniikka, 5 op

477052A: Virtaustekniikka, 5 op

477121A: Partikkelitekniikka, 5 op

477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op

477201A: Taselaskenta, 5 op

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

477222A: Reaktorianalyysi, 5 op

477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op

477304A: Erotusprosessit, 5 op

477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op

555265P: Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen, 5 op

Opintosuunnille valmisteleva moduuli (40 op)

Tästä valitaan yksi oman hakukohteen mukainen moduuli. Prosessitekniikan opiskelijoille vaihtoehtoja on yksi. Ympäristötekniikan opiskelija voi valita kahdesta vaihtoehdosta, jotka valmistavat jo DI-vaiheen tulevaan opintosuuntaan.

Prosessitekniikka

A431127: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Prosessitekniikka, 40 op

Pakollinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op

488052A: Introduction to Bioproduct and Bioprocess engineering, 5 op

488309A: Biokatalyyysi, 5 op

477203A: Process Design, 5 op

477621A: Sääntöjärjestelmien analyysi, 5 op

477622A: Sääntöjärjestelmien suunnittelu, 5 op

477501A: Prosessidynamiikka, 5 op

Ympäristötekniikka

A432129: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Ympäristötekniikka/Energia- ja ympäristötekniikka, 40 op

Valitse toinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

488201A: Environmental Ecology, 5 op

488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op

477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op

488130A: Waste management and resources recovery, 5 op

488052A: Introduction to Bioproduct and Bioprocess engineering, 5 op

488309A: Biokatalyyysi, 5 op

477203A: Process Design, 5 op

A432128: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Ympäristötekniikka/Vesi- ja yhdyskuntatekniikka, 40 op

Valitse toinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

488201A: Environmental Ecology, 5 op

488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op

488130A: Waste management and resources recovery, 5 op
 477621A: Säätiöjärjestelmien analyysi, 5 op
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
 488115A: Geomekaniikka, 5 op
 485021A: Rakennuttaminen, 5 op

Kandidaatintyo ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

Tutkinnon opinnäytetyöhön liittyy viestintäopinnot. Valitse kandidaatintöistä opinto-oikeuden mukainen vaihtoehto.

H432236: Kandidaatintyo, Prosessi- ja ympäristötekniikka, 8 op

Valitse toinen

477990A: Kandidaatintyo / Prosessitekniikka, 8 op

488990A: Kandidaatintyo / Ympäristötekniikka, 8 op

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

466113S: Rakentamistalous, 5 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

H430495: Täydentävät opinnot, prosessitekniikka, 10 - 60 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Siltaopinnot

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Kevätlukukausi periodi 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

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

Vastuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

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

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

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-economic performance of the process based on holistic criteria.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and design exercises.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Bachelor students

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis and 477304A Separation processes

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 exercises.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

Vastuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477304A: Erotusprosessit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470323A Erotusprosessit 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa aineensiirtoon perustuvien erotusprosessien aseman prosessi- ja ympäristötekniologiassa. 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 ympäristötekniologiana. 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 energiatekniikka. Ilmiöintegrointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 40 h, harjoituksia 20 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 15 h, itsenäistä opiskelua 58 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 477302A Lämmönsiirto ja 477303A Aineensiirto; tai opintojaksoja 477052A Virtaustekniikka ja 47312A Lämmön- ja 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:

Seader, J.D., Henley, E.J. & Roper, D.K.: Separation Processes Principles. Wiley 2011, 821 s.; Noble, R.D. & Terry, P.A.: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications. Cambridge 2004, Cambridge University Press. 321 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko kolmella välikokeella kurssin aikana tai loppuentillä. Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 26 tuntia) ja kaksi mikroluokkaharjoitusta (yhteensä 4 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät. Kurssin lopussa on lisäksi yhteensä 6 tuntia ylimääräisiä harjoituksia, joihin osallistumalla on mahdollista saada lisäpisteitä.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu laskennallisista kotitehtävistä, teoriotehtävistä sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävistä simulointiharjoitustöistä työselostuksineen. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477121A: Partikkelitekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2022

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477101A Partikkelitekniikka 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija osaa selittää ko. prosesseihin kuuluvat keskeiset ilmiöt, tunnistaa laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen ja toimintaperiaatteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2023

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477102A Fluidi- ja partikkelitekniikka II 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477101A Partikkelitekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477222A: Reaktorianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477202A Reaktorianalyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

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 mitoitusta.

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 40 h ja itsenäistä opiskelua 90 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattioiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, 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

Call

Send SMS

Call from mobile

Add to Skype

You'll need Skype Credit Free via Skype

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Yliopistonlehtori Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477052A: Virtaustekniikka, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477301A Liikkeensiirto 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 3 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477621A: Säätöjärjestelmien analyysi, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477602A Säätöjärjestelmien analyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

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 lohkokaaviot, dynaamiset järjestelmät, säätöjärjestelmien taajuus- ja aika-alueanalyysi, järjestelmien stabiilisuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II ja 477051A Automaatiotekniikka suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintoihin:

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) Säätötekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy. 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti, johon saa lisäpisteitä kotitehtävistä. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477622A: Säätojärjestelmien suunnittelu, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477603A Säätojärjestelmien suunnittelu 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

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 opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II sekä 477602A Säätojärjestelmien analyysi suorittamista etukäteen.

Yhteydet muihin opintoihin:

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) Sääto tekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy, 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

Professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477201A: Taselaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1).

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

TKT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477323A	Aineen- ja lämmönsiirto	5.0 op
477302A	Lämmönsiirto	3.0 op
477303A	Aineensiirto	3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

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.

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in diffuusiolain avulla. 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:

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihtintyytit ja oikean tyytin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Diffuusio. Fickin diffuusiolaki. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulentsysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio.

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 4 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

A431229: Prosessitekniikan opintosuunnan moduuli/Automaatiotekniikka, Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus, 61 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus

477523S: Simulointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Juuso

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477503S Simulointi 3.0 op

Laajuus:

5op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2. Opintojaksoa suositellaan neljännelle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää simuloinnin keskeisiä käsitteitä ja selittää simulaattoreiden toimintaperiaatteet sekä jatkuvien prosessien simuloinnissa että tapahtumapohjaisessa simuloinnissa. Opiskelija osaa rakentaa jatkuvien prosessien 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 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 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 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, mutta ohjelmointi- ja Matlab -osaaminen on eduksi oppimiselle

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ohjelmointi ja Matlab –opintojakso tukee harjoitusten ja case studyn tekemistä

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu oppimispäiväkirjaan, harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

TkT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477524S: Prosessien optimointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477524S Prosessien optimointi (AVOIN YO) 5.0 op
477504S Prosessien optimointi 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, the 3th period. Recommended for 1st year M.Sc. students.

Osaamistavoitteet:

Student can use and apply standard unconstrained and constrained optimization methods. Student can define and identify optimization problems. Student is able to summarize the role of optimization in process engineering.

Sisältö:

Basic concepts of optimization. Optimization of unconstrained and constrained functions. Linear programming. Trajectory optimization. Hierarchical optimization. Intelligent methods in optimization. Applications in process engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and exercises as group work

Toteutustavat:

The amount of guided teaching is 40 hrs. Contact teaching includes, depending on situation, lectures, group work and tutored group work. During self-study time student does independent or group work.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of process and environmental engineering and M.Sc. students interested in process optimization. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

No prerequisites but basic understanding on numerical methods and process modelling are useful.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

See prerequisites

Oppimateriaali:

Reading materials. Ray, W.H. & Szekely, J. (1973) Process Optimization with Applications in Metallurgy and Chemical Engineering. John Wiley & Sons.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course uses continuous assessment that includes solved exercises and lecture exams. Final exam is also possible.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477623S: Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477610S Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät 5.0 op

477606S Vikadiagnostiikka ja prosessien suorituskykyanalyysi 2.0 op

Laajuus:

10 op / 266 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3-4

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa automaatiojärjestelmiä hyödyntäviä prosessien käynnissäpitoa ja suorituskykyä tehostavia järjestelmiä sekä muita laajoja informaatiojärjestelmiä

Sisältö:

Malli- ja datapohjaiset diagnostiikkamenetelmät, mittausten validointi, tunnuslukulaskenta, prosessien suorituskyvyn arviointi ja seuranta, sovellusesimerkkejä, teollinen internet, informaatiojärjestelmien tehtävät, laajoissa informaatiojärjestelmissä sovellettavat teknologiat, sovellusesimerkkien analyysi

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssi pidetään kahden periodin aikana osittain seminaarimuotoisena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan opintojaksoa 477051A Automaatiotekniikka

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja, seminaarityöt ja tentti

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477624S: Sääntötekniikan menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seppo Honkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477614S Sääntötekniikan menetelmät 3.0 op

477605S Digitaalinen säätöteoria 4.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa näytteenoton problematiikan ja osaa soveltaa aikadiskreettejä menetelmiä systeemianalysissä ja säätösuunnittelussa

Sisältö:

1. Taajuustason säätösuunnittelun menetelmät. 2. Tilamallit ja tilasäätö Aikadiskreetit mallit, jatkuva-aikaisten mallien diskretointi, diskreetti tilaesitys, differenssiyhtälöt, siirto-operaattorit, Z-muunnos, pulssin siirtofunktio. 3. Aikadiskreettien signaalien muodostuminen ja ominaisuudet. 4. Mallipohjaiset säätöalgoritmit, napojensijoittelu, optimisäätö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa opintojaksojen 477621A Säätojärjestelmien analyysi ja 477622A Säätojärjestelmien suunnittelu suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Dorf, R. (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s, Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s. ja Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s., Landau, I D and Zito, G (2006) Digital Control Systems. Springer, 484 s.; Ogata, K (1995) Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall, 768 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ikonen, Mika Enso-Veitikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470444S Säätötekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

Laajuus:

5 op, 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella malliprediktivisia säätöjärjestelmiä, kykenee formuloimaan ja ratkaisemaan tilaestimoinnin ongelmia, sekä hahmottamaan säätö- ja systeemitekniikan tutkimuksen nykysuuntauksia

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kolmeen teemaan, jotka ovat: 1. malliprediktivinen säätö, mm. DMC, QDMC, GPC. 2. tilaestimointi, mm. Kalman filteri, partikkelifiltteri. 3. aktiivisia tutkimussuuntia (valitaan vuosittain)

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa 477621A Säätöjärjestelmien analyysi, 477622A Säätöjärjestelmien suunnittelu ja 477624S Säätötekniikan menetelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja kotitehtävät

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen

477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatioissa, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Juuso

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477505S Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa 4.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3 keväällä. Suositellaan neljännelle opiskeluvuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa käyttää älykkäiden menetelmien keskeisiä käsitteitä ja osaa selittää sumeiden järjestelmien, neuraalilaskennan, neurosumeiden menetelmien ja evoluutiolaskennan toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa rakentaa ja virittää sumeita malleja ja säätimiä Matlab-Simulink –ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija osaa selittää neuraalilaskennan peruskäsitteet ja niiden yhteydet toisiinsa sekä rakentaa Matlab-ympäristössä neuroverkkomalleja. Opiskelija tunnistaa datapohjaisen mallinnuksen keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia ratkaisuja mallien yleistävyyden varmistamiseksi. Opiskelija osaa selittää geneettisten algoritmien toimintaperiaatteen ja osaa käyttää näitä periaatteita sumeiden järjestelmien ja neuroverkkomallien virittämisessä. Lisäksi opiskelija osaa kertoa dynaamisten mallien, hypertasomenetelmien ja hybridiratkaisujen toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös selittää keskeiset käsitteet soluautomaateista ja evoluutiolaskennan menetelmistä.

Sisältö:

Sumea logiikka ja sumeat järjestelmät, sumean matematiikan perusteet, sumea mallinnus, säätö ja diagnostiikka, neuraalilaskennan perusteet ja keskeiset opetusalgoritmit, neurosumeat järjestelmät, evoluutiolaskenta, hypertasomenetelmät, soluautomaatit, oppivien järjestelmien mukautuminen muuttuviin olosuhteisiin, hybridijärjestelmät.

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 h) kuuluu kolme osaa: (1) 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:

-

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu oppimispäiväkirjaan, harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

TKT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

Valitse näistä 25 op

031080A: Signaalianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kotila, Vesa lisäksi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031050A Signaalianalyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi päättökokeella tai uusintakokeella.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

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

-osaa laskea näytteistetyn signaalin spektrin

-osaa laskea signaalin Hilbert-muunnoksen ja kompleksisen verhoikäyrän

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

-osaa tutkia LTI-systeemin vaikutusta signaaliin

Sisältö:

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. LTI-systeemi. Hilbert-muunnos. AM- FM- ja PM-modulaatio. Satunnaismuuttuja. Kovarianssimatriisi. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotehyysspektri. Satunnaissignaali LTI-systeemissä. Signaalin estimointi.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan päättökokeella tai uusintakokeella. Kurssin aikana suoritettavat STACK-tehtävät kuuluvat arviointiin päättökokeen ohella. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Vesa Kotila

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480452S Bioteknisten prosessien mallit ja säätö 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 1st period (autumn term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student can model kinetics and dynamics of bio-technical processes (mainly fermentation) starting from the process phenomena and mass balance models. He also understands the limitations of different approaches and the modelling assumptions. He also has preliminary skills to write models in Matlab/Simulink environment.

Sisältö:

Bioreactors: models, kinetics and transfer phenomena. Models: different modelling approaches with examples. Control of fermentation processes.

Järjestämistapa:

Contact lectures, individual work and home tests (one per week)

Toteutustavat:

The course is given within the period of five weeks. Laboratory exercises include computational exercises and writing the report.

Kohderyhmä:

Master's students in Process and Environmental Engineering / Automation Technology

Esitietovaatimukset:

Course Process Dynamics (previous Process Control Engineering I) or respective recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials.

Additional literature: Schügerl, B. (ed.): Bioreaction Engineering. Springer Verlag, 2000. pp. 21-43.; Sonnleitner, B.: Instrumentation of Biotechnical. In: Advances in Biochemical Engineering 66. Springer 2000; Jeongseok, L. et al.: Control of Fed-batch Fermentations. Biotechnology Advances 17(1999)29-4817 (1999) 29-48; Rani, K.Y. & Rao, V.S.R.: Control of Fermenters - a Review. Bioprocess Engineering 21 (1999)77-8821 (1999) 77-88

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade given is based on home tests and exercise report; ratio is 4/1. Final examination is also possible. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Dr Aki Sorsa

Lisätiedot:

-

477507S: Automation in Pulp and Paper Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470338S Sellu- ja paperiteollisuuden automaatio 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

No set schedule. Contact the responsible person.

Osaamistavoitteet:

After the course, the student knows the management and control problems in pulp and paper industry and can choose between the main means to solve them. He knows also the need and practice of special measurements on this area. He can apply the skills of earlier studies in analysing the control of separate processes and larger process lines and can estimate technical and economic effects of automation in pulp and paper industry.

Sisältö:

Control systems and methods, special measurements, automation in pulp industry (fibres, chemicals, mechanical pulping, paper machines, mill-wide automation), process analysis, modelling, and simulation. Application of intelligent methods in paper industry.

Järjestämistapa:

Individual work (self-study/group work); no lectures given

Toteutustavat:

The course includes a literature review of a given topic done in groups of 2-3 students and a written test from the book given below. The course can be taken any time regardless of teaching periods.

Kohderyhmä:

Master's students in study programmes Process or Environmental Engineering /study option Automation Technology. Exchange and other international students of the field.

Esitietovaatimukset:

Course Pulp and Paper Technology recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Leiviskä, K.: Process Control. Book 14. Papermaking Science and Technology Series. Fapet Oy 1999.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Book examination, literature report.

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

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:

-

477508S: Automation in Metallurgical Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Ruuska

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 4th period (spring term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student knows the management and control problems in metallurgical industry and can choose between the main modelling and control methods to solve them. He can apply the skills of earlier studies in analysing the control of separate processes and larger process lines and can estimate technical and economic effects of automation in metallurgical industry.

Sisältö:

Modelling and control examples of steel production processes: coking, sintering, blast furnace, steel converter, continuous casting, and rolling mill. Model solutions by special-purpose simulators. Also some special measurements are introduced.

Järjestämistapa:

Lectures, practical group work using simulators

Toteutustavat:

Lectures during one period

Kohderyhmä:

Master's students in the study programmes of Process or Environmental Engineering/study option Automation Technology. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes in English. Everyone does his/her material during the course in the form of lecture diary that is returned and evaluated at the end. Group work uses the simulator in the Internet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous evaluation: lectures, lecture diaries, test, and practical work using simulation. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Jari Ruuska

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jenő Kovács

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477611S Voimalaitosautomaatio 2.0 op

477612S Voimalaitosten säädöt 3.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee hyvin voimalaitoksien roolin energiamarkkinoilla ja erilaisten energianlähteiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää erilaiset voimalaitoksien rakenteet ja pääkomponentit ja osaa selittää niiden käyttäytymistä ja toimintaa. Opiskelijalla on käsitys mittauksien merkityksestä ja tekniikasta. Lisäksi opiskelija tuntee energiasysteemien mallinnuksen periaatteet. Opiskelija tuntee voimalaitosten staattisen ja dynaamisen käyttäytymisen sekä siihen pohjautuvan operoinnin ja säädöt. Opiskelija osaa soveltaa voimalaitosautomaation opintojakson sisältöä käytännössä ja on syventänyt teorian ymmärtämistä. Opiskelija tuntee voimalaitosten operoinnin periaatteet eri tilanteissa (ylös- ja alasajot, tehonmuutokset).

Sisältö:

Johdanto energiamarkkinoihin ja energiankulutukseen, voimalaitoksien tyypit, pääkomponentit ja toiminta, teollisten mittauksien, anturien ja toimilaitteiden sekä päästöjen perusteet., voimalaitoksien staattinen ja dynaaminen mallintaminen, säätöperiaatteet ja pääsädöt, 3 x 4h simulointiharjoitukset pienryhmissä (2-4 henk) MetsoDNA-voimalaitossimulaattorilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, harjoitukset, teollisuusvierailu. Loppukoe. Simulointiharjoitukset OAMK:n ohjauksessa. Raportointi simulointiharjoituksista tehdään vastuuhenkilölle systeemitekniikan laboratorioon.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luentomoniste sekä Joronen, T, Kovács, J ja Majanne, Y (2007) Voimalaitosautomaatio. Suomen Automaatioseura Oy. 276 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 30 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Dosentti Jenő Kovács

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477510S Rikastusteknisten prosessien automaatio 5.0 op

477724S Kaivosmallinnus 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 4th period (spring term)

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and demonstrations

Toteutustavat:

Lectures during one period

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge in minerals processing and control engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes in English

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous evaluation: lectures and test

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Marko Paavola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477626S: Kiinteistöautomaation projektityö, 5 - 10 op

Voimassaolo: 01.09.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 10 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

syyslukukausi 2018 I ja II (5 op) sekä kevätlukukausi 2019 III ja IV (10 op)

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja ylläpitää kiinteistöautomaatiojärjestelmiä.

Sisältö:

LVISA-järjestelmät ja laitteet, erityisesti mittaukset, ohjaukset ja valvonta-alakeskukset (VAK)

Toteutustavat:

Opintojakso toteutetaan projektityönä, jossa jokaiselle opiskelijalle määritellään oma tehtävä projektityhmässä

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti automaatiotekniikan opintosuunnalle, osallistujamäärä max 15 opiskelijaa, syventävä, valinnainen

Esitietovaatimukset:

automaatiotekniikka, säätöjärjestelmien analyysi, säätöjärjestelmien suunnittelu

Vastuuhenkilö:

Jukka Hiltunen

Lisätiedot:

opintojakson osallistujamäärä on rajoitettu 15 opiskelijaan, ensisijaisuus automaatiotekniikan opintosuunnan valinneilla

H431230: Opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, 60 op**Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Vaihtoehtoisuus: Mikäli valitset biotuotetekniikan, valitse toiseksi moduuliksi jokin toisen opintosuunnan moduuli. Valittu moduuli suoritetaan kokonaan tai siitä vähintään 30 opintopistettä.

A432228: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Biotuotetekniikan osaamiskokonaisuus, 31 op**Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus***477123S: Chemical processing of biomasses, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Elisa Koivuranta**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

477104S Kemiaallinen puunjalostus 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to explain the value chain of chemical processing of renewable lignocellulosic raw materials to pulp and different end-products. A student is able to identify lignocellulosic raw material sources, their properties, their main components and utilization potential of components. The student also identifies the unit operations of chemical pulping processes, can explain their operational principles and their objectives in the process and their role in end product properties. Besides cellulose fibre production, the student identifies biorefining concepts of chemical pulp components (cellulose, hemicelluloses, lignin and extractives) into high value products; cellulose derivatives, special fibres, nanofibrillar and micronized celluloses, and green chemicals.

Sisältö:

Lignocellulosic raw materials, fundamentals of chemical pulping, recovering of chemicals in kraft pulping, bleaching of pulp. High value biomass products by biorefining (e.g. nanocelluloses and soluble celluloses).

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 36 h, web learning and self-study 97 h. A part of the teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 6: Chemical pulping Part 1 and Part 2, book 20: Biorefining of Forest Resources. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

A visit/excursion to the local pulp mill and/or visiting lecturers from the industry, when feasible.

Lisätiedot:

-

477124S: Mechanical processing of biomasses, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477105S Mekaanisten massojen valmistus 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to explain the value chain of mechanical and chemimechanical processing of renewable lignocellulosic raw materials. Upon completion of the course, a student should be able to identify the unit operations of mechanical and chemi-mechanical pulping process and can explain their operational principles. The student can evaluate the raw material properties and importance of different unit processes on the quality of the end products. In addition, the student can compare fibre properties of different mechanical and chemi-mechanical pulps and wood powders and can explain their effects on the quality of the end product. Student can explain production principle of engineered wood, biocomposites and pelletizing.

Sisältö:

Processing of wood, mechanical fibres, wood powders: raw material properties, mechanical and chemimechanical defibering, screening, bleaching, biomass micronization and pulverization, the production of engineered wood, wood-plastic composites and pellets. End product properties.

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 34 h, web learning and self-study 99 h. A part of teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 5: Mechanical Pulping. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from the industry and/or a visit/excursion to a local manufacturing site, when feasible.

Lisätiedot:

-

477125S: Recycling of bioproducts, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477128S	Circular Bioeconomy	5.0 op
477106S	Uusiomassojen valmistus	3.0 op
477105S	Mekaanisten massojen valmistus	3.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the spring period 3

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to recognize the incentives for the recycling of bioproducts and waste streams from bioproduct industry. Student identifies collection and recovering systems, recovered material properties and their impact on processing, principles unit processes and processing with respect to final product requirement. A student should be able to identify the unit operations of required processing and explain their key operational principles and also the function of the most important chemicals. A student can also perceive the importance of life-cycle assessment and recyclability properties design in both R&D and production stages of bioproducts, including the significance of bioenergy production as a part of bioproduct recycling.

Sisältö:

Reuse, recycling and energy utilization of bioproduct and side streams of bioproduct industry in accordance with waste hierarchy. Analysis procedures to assess raw material utilization potential. Process concepts and unit processes in recycling and reusing of bioproducts including wood products, paper and board products, biocomposites and side streams. The utilization and final disposal of residuals from bioenergy production.

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 36 h, web learning and self-study 97 h. A part of the teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 7: Recycled Fiber and Deinking. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from the industry, when feasible.

Lisätiedot:

-

477126S: Kuitutuotteiden valmistus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477107S Paperin valmistus 3.0 op

477106S Uusiomassojen valmistus 3.0 op

Laajuus:

5 op /133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kurssin voi suorittaa myös englanniksi kirjatentillä ja case-harjoitustyöllä.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää kuitutuotteiden ja erityisesti paperin ja kartongin valmistuksen yksikköprosessit ja osaa selittää niiden toimintaperiaatteet ja tarkoituksen prosessissa. Opiskelija osaa nimetä tärkeimmät kuitutuotteiden valmistuksessa käytettävät kemikaalit, täyteaineet ja päällystysaineet sekä osaa selittää niiden merkityksen. Opiskelija osaa esitellä paperin- ja kartongin valmistuksen kannalta keskeiset kuituominaisuudet, paperin ja kartongin rakenteen ja ominaisuudet sekä erilaiset paperi- ja kartonkilajit. Opiskelija tuntee painotekniikan perusteet ja osaa yhdistää paperin ominaisuuksien vaikutukset painatustuloksiin. Opiskelija tuntee tuotannon ohjaamisen, ongelmanratkaisun ja kehittämisen menetelmiä.

Sisältö:

Kuitujen ominaisuudet, pohjapaperin valmistus, paperinvalmistuksessa käytettävät kemikaalit, päällystysprosessi, paperin ja kartongin rakenne ja ominaisuudet, paperin ja kartongin jalostus, paperi- ja kartonkilajit sekä painotekniikan perusteita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Ohjattu opetus 42 h, ja ryhmätyönä tehtävä kirjallinen case-harjoitustyö, jonka tulokset esitetään muille kurssin osallistujille, 40 h. Ekskursio paperitehtaalle ja painatuslaboratorioon 3 h. Itseopiskelu 48 h.

Kohderyhmä:

Biotalousesta kiinnostuneet opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan kurssia 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Papermaking Science and Technology, kirjat 8-11 ja 13.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuentti ja case-harjoitukset. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Luennoitsija teollisuudesta ja tutustumiskäynti paikalliselle tehtaalle.

Lisätiedot:

-

477127S: Research training of bioproduct technology, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477133S	Research training of bio and circular economy	5.0 op
477131S	Characterisation of biobased materials	5.0 op
477130S	Research training of bio and circular economy	10.0 op
477113S	Massa- ja paperitekniikan tutkimusharjoittelu	10.0 op

Laajuus:

10 ECTS / 266 hours of work

Opetuskieli:

English or Finnish

Ajoitus:

Implementation (registration) during autumn periods 1-2, completion throughout the year with mutual agreement.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student can design, carry out and report an experimental research project.

Sisältö:

Using of literature, making focused experimental plans, the execution of laboratory and/or pilot scale experiments, data processing and reporting, and writing a scientific paper.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Research project is executed under a supervision of research scientists. A student reports project results in the form of scientific paper and possibly by oral presentation.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy or circular economy.

Esitietovaatimukset:

Studies in the field of bioproduct technology or circular economy are recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials given by a supervisor

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Evaluation of student's working skills, evaluation of research report, and evaluation of oral presentation. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Yes. During the course a student works as a member of the research group. The research work consists of hands-on working with laboratory and analysis equipment.

Lisätiedot:

-

A432229: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessiteknikka, Bioprosessiteknikan osaamiskokonaisuus, 59 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus. Biokemiallisen osaamisen tueksi opiskelija voi valita täydentäviin opintoihin seuraavat Biokemian laitoksen tuottamat opintojaksot 74373A Molekyylibiologia I, 4 op (syyslukukausi) ja 740367A Aineenvaihdunta II, 6 op (syyslukukausi)

488321S: Bioreactor technology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Petri Tervasmäki

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488304S Bioreaktortekniikka 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in autumn semester during period 2. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to verbally describe the most common equipment, materials and methods related to biotechnological processes, microbial growth and cultivation and sterilization. The student will be able to apply different mathematical formulas for biocatalysis and for the bioreactor performance and use those to plan and analyze bioprocesses. The student will also be able to produce, analyze and interpret data from bioprocesses.

Sisältö:

Biotechnological process: General process schemes, batch, fed-batch and continuous processes, biocatalysts and raw materials. Reactor design and instrumentation. Sterilization: kinetics of heat inactivation and practical implementation of sterilization methods. Mathematical description and quantification of the function of biocatalysts. Monod and Michaelis-Menten models, reaction rates and their determination. The lag phase of growth, cellular maintenance, cell death. Kinetics of product and by-product formation. Kinetics of oxygen and heat transfer. Oxygen and heat balances: significance and calculations. Power consumption. Scale-up and scale-down.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 50 h / exercises 8 h / homework 16 h / self-study 61 h.

Kohderyhmä:

Master students in bioprocess engineering. Master students in process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset:

The previous bachelor level courses in Process or Environmental Engineering (especially 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering) or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Lectures: Lecture hand outs; Doran, P. M. Bioprocess engineering principles. Academic Press. London, 2010. Supplementary material: Villadsen J., Nielsen J., Liden G. Bioreactor engineering principles. Springer Verlag, 2011. Shuler ML., Kargi F. Bioprocess engineering basic concepts. 2nd ed. Pearson. 2002 and 2014.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, exercises, final exam, homework. Grade will be composed of final exam, exercises and homework.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Petri Tervasmäki

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480450S Bioprosessit III 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during period 3. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to describe the most important techniques - both up- and downstream - in biotechnological production of proteins and metabolites.

Sisältö:

Microbial homologous and heterologous protein production. Physiological and process related items in the production of selected microbial metabolites. Methods for process intensification. Scale-up of bioprocesses. Unit operations in product recovery and purification.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 36 h / homework 48 h / self-study 51 h.

Kohderyhmä:

Master students in bioprocess engineering. Master students in process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset:

Courses 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering and 488304S Bioreactor technology, or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, exercises and report. Grade will be composed of homework exercises and reports or final examination. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488311S: Industrial Microbiology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ville-Hermann Sotaniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488310S Laboratory Course in Microbiology 2.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

The course is held as intensive course in autumn semester during period 2

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to operate in a microbiological laboratory. The student will be able to handle and cultivate microbes, follow the growth of microbes, and to apply these methods to different microbes. Student will be able to write a laboratory diary.

The student will be able to plan and conduct bench-scale research on biotechnical processes using aseptic techniques, and to evaluate and report the results of her/his research. The student will learn to apply microbes for the production of relevant biochemicals, to conduct analyses and mathematically examine the performance of studied production systems, to evaluate the challenges in up-scaling of the system, and to compare the results of research to existing literature.

Sisältö:

The topic of the course is related to current topics in biotechnology. The work will include laboratory exercises in the area of biocatalysis under supervision of researchers and a written final report including results of laboratory work. An industry excursion related to the course topic is arranged in Oulu area, if possible.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 2 h/ laboratory exercises 70 h/ written report 35 h / self-study 28 h.

Kohderyhmä:

Master's students of bioprocess engineering.

Esitietovaatimukset:

PCourses 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering, 488321S Bioreactor technology, or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Working instructions; current publications and textbooks etc. on microbiology, biotechnology and environmental engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade will be composed of supervised practical laboratory exercises and written report.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Dr. Sanna Taskila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

488322S: Bioprosessitekniikka, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ville-Hermann Sotaniemi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

488307S Bioprosessitekniikka 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 4. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännellä vuosikurssilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee ohjatusti suunnittelemaan ja toteuttamaan fermentointiprosessin laboratoriomittakaavassa sisältäen myös esikasvatukset sekä downstream-prosessoinnin. Opiskelija osaa käyttää modernia bioreaktoria ja sen automaatiota sekä erilaisia bioteknologian menetelmiä, joita tarvitaan proteiinien tuotannossa, fermentointiprosessissa sekä proteiinien puhdistuksessa. Opiskelija osaa analysoida saatuja tutkimustuloksia ja raportoidaan niistä kirjallisesti.

Sisältö:

Opiskelija toteuttaa bioteknisen tuotantoprosessin pienryhmässä tutkijoiden johdolla ja kirjoittaa laajennetun työselostuksen aiheesta (kirjallisuusselvitys sekä tulokset). Aiheet vaihtelevat vuosittain.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan lähiopetuksena

Toteutustavat:

Luennot 2 h / Laboratoriotyöskentely 70 h / työselostus ja kirjallisuusselvitys 63 h

Kohderyhmä:

Kurssi on ensisijaisesti tarkoitettu bioprosessitekniikan erikoistumiskohteen valinneille opiskelijoille

Esitietovaatimukset:

Kurssit 488309A Biokatalyyysi, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering, 488311S Teollinen mikrobiologia, 488304S Bioreaktoritekniikka, 488305S Biotekniikan jatkokurssi, tai vastaavat tiedot

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työohjeet; ajantasaiset julkaisut ja oppikirjat bioprosessitekniikasta, mikrobiologiasta ja bioteknologiasta liittyen vuosittaiseen aiheeseen. Muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

TkT Sanna Taskila

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin aikataulu käydään läpi kurssin aloitusluennolla

740148P: Biomolecules, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biokemian ja molekyyliäätieteen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomo Glumoff

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay740157P	Biokemian perusteet 1: Biomolekyylit (AVOIN YO)	4.0 op
ay740152P	Biokemian perusteet 1: Biomolekyylit (AVOIN YO)	5.0 op
740143P	Biomolecules for Biochemists	8.0 op
740147P	Biomolecules for Bioscientists	8.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

English and Finnish

Ajoitus:

sl-(kl)

Osaamistavoitteet:

Upon successful completion students are able to:

- tell the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and describe the forces that modulate their function.
- apply information in the right context and evaluate it critically

Sisältö:

This module provides an overview of biochemistry, outlining the forces involved in biomolecule structure and the chemical structures and properties of polynucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids. There will also be an introduction to prebiotic evolution and a student debate on this subject. The module is arranged into lectures and workshops. All of the exercises are in English. Both a final examination and continuous assessment will count towards the final mark and attendance of some parts is compulsory.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

30 h lu, plus exercises

Kohderyhmä:

Sivuaineopiskelijat, avoimen yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Mathews, van Holde & Ahern: Biochemistry, (3rd edition) , published by Addison Wesley Longman, Inc. or equivalent

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment, final examination

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

Arviointiasteikko:

1-5/fail

Vastuuhenkilö:

Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

This module is the same as Biomolecules for Biochemists except that it contains no practical component. Location of instruction: Linnanmaa campus

740149P: Aineenvaihdunta I, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomo Glumoff

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay740158P Biokemian perusteet 3: Aineenvaihdunta (AVOIN YO) 4.0 op

ay740154P Biokemian perusteet 3: Aineenvaihdunta (AVOIN YO) 3.0 op

740146P Aineenvaihdunta I 6.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

kevät

Osaamistavoitteet:

Opiskelija pystyy selittämään sekä aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet että energia-aineenvaihdunnan yksityiskohtia sekä selittämään kuinka energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteisien ja hajotuksen kanssa.

Sisältö:

Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioteiden järjestäytymiseen ja aineenvaihdunnan säätelyyn. Erityisesti käsitellään energia-aineenvaihduntaa: hiilhydraatit, rasva ja hengitysketju. Yhdessä opintojakson Aineenvaihdunta II kanssa opiskelija saa hyvän yleiskäsityksen aineenvaihdunnan pääperiaatteista, järjestäytymisestä ja tutkimusmenetelmistä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 28 h, soveltavia tehtäviä (työpajat) 6h, loppuentti

Kohderyhmä:

Sivuaineopiskelijat, avoimen yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi (ongelmatehtävät), lopputentti

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

Arviointiasteikko:

1-5/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on sama kuin Aineenvaihdunta I (740146P), mutta se ei sisällä laboratorioharjoituksia.

Opetuspaikka: Linnanmaa

477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480452S Bioteknisten prosessien mallit ja säätö 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 1st period (autumn term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student can model kinetics and dynamics of bio-technical processes (mainly fermentation) starting from the process phenomena and mass balance models. He also understands the limitations of different approaches and the modelling assumptions. He also has preliminary skills to write models in Matlab/Simulink environment.

Sisältö:

Bioreactors: models, kinetics and transfer phenomena. Models: different modelling approaches with examples. Control of fermentation processes.

Järjestämistapa:

Contact lectures, individual work and home tests (one per week)

Toteutustavat:

The course is given within the period of five weeks. Laboratory exercises include computational exercises and writing the report.

Kohderyhmä:

Master's students in Process and Environmental Engineering / Automation Technology

Esitietovaatimukset:

Course Process Dynamics (previous Process Control Engineering I) or respective recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials.

Additional literature: Schügerl, B. (ed.): Bioreaction Engineering. Springer Verlag, 2000. pp. 21-43.; Sonnleitner, B.: Instrumentation of Biotechnical. In: Advances in Biochemical Engineering 66. Springer 2000; Jeongseok, L. et al.: Control of Fed-batch Fermentations. Biotechnology Advances 17(1999)29-4817 (1999) 29-48; Rani, K.Y. & Rao, V.S.R.: Control of Fermenters - a Review. Bioprocess Engineering 21(1999)77-8821 (1999) 77-88

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade given is based on home tests and exercise report; ratio is 4/1. Final examination is also possible.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Dr Aki Sorsa

Lisätiedot:

-

477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita klassista termodynamiikkaa kemianteekniikan näkökulmasta. Erityisesti hän osaa selittää puhtaiden aineiden pVT-käyttäytymisen ja fluidien termodynaamisten ominaisuuksien merkityksen kemianteekniikassa. Opiskelija osaa luokitella prosessien termodynaamiset mallinnusmenetelmät esimerkiksi nesteliuosten termodynamiikan osalta. Opiskelija osaa ratkaista reaktiotasapainon ja höyry/nestetasapainon sekä ideaalisesti että epäideaalisesti käyttäytyvien seosten tapauksissa. Opiskelija osaa valita sopivat kaasua, höyryä ja nestettä kuvaavat mallit seosten käyttäytymistä mallinnettaessa ja simuloitaessa ottaen huomioon prosessin olosuhteet. Lisäksi opiskelija osaa analysoida kemiallisia kokonaisprosesseja termodynaamisilla analyysimenetelmillä.

Sisältö:

Yleiset aine- ja energiataseet. Puhtaiden aineiden pVT-käyttäytyminen. Fluidien termodynaamiset ominaisuudet. Liuostermodynamiikka. Höyry/neste-tasapainolaskenta. Reaktiotasapainolaskenta. Tutustuminen Aspen Plus –ohjelmiston käyttöön termodynaamisten tasapainojen laskennassa. Termodynaamisten suureiden laskenta. Prosessien termodynaaminen analyysi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus 46 h ja itsenäistä opiskelua 87 h

Kohderyhmä:

Prosessisuunnittelun ja kemiantekniikan syventymiskohteen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojakson Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Luennoilla jaettava materiaali. Smith, J.M. & Van Ness, H.C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill, 2005. (7. painos) ISBN 0-07-124708-4

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai tentistä ja harjoituksista muodostuva kokonaisuus
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

TkT Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470302S Monikomponenttieroitukset 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa aineensiirtoa kuvaavat yhtälöt matriisimuodossa monikomponenttisysteemeille soveltaen Maxwell-Stefan -teoriaa ja Fick'in lakeja sekä laminaarisille että turbulentsille systeemeille. Hän osaa myös määrittää bootstrap-relaatiot, joilla yleiset yhtälöt sidotaan tarkasteltavaan fysikaaliseen tilanteeseen. Opiskelija osaa soveltaa

myös diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointimenetelmiä. Lisäksi hän osaa kuvata faasien rajapinnalla tapahtuvaa aineensiirtoa kuvaavia teorioita. Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa aineensiirto- ja faasitasapainomalleja diffuusioon perustuvien monikomponenttiprosessien (mm. tislauksen ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirtokertoimet. Filmiteoria. Aineensiirtomallit dynaamisille systeemeille. Aineensiirto turbulentsissa virtauksissa. Samanaikainen aineen- ja lämmönsiirto. Aineensiirtomallit monikomponenttislauksessa. Höyryseosten kondensoituminen.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, harjoitukset 8 h ja harjoitustyö 15 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477303A Aineensiirto tai 477322A Lämmön- ja aineensiirto, 477304A Erotusprosessit ja 031019P Matriisialgebra.

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:

Taylor, R. & Krishna, R.: Multicomponent Mass Transfer.
Oheiskirjallisuus: Walas, S.M.: Phase Equilibria in Chemical Engineering; Henley, E.J. & Seader, J. D.: Equilibrium-stage Separation Operations in Chemical Engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja sekä pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons.1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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. & Wärnä, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

477224S: Biojalostamot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477223S: Advanced Process Design, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ahola, Juha Lennart**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

A431238: Opintosuunnan moduuli / Kemianteekniikka, 60 op**Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus***477306S: Non-ideal Reactors, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Huuhtanen, Mika Ensio**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons. 1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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. & Wärnä, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470226S Katalyyttiset prosessit 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester, during 1st period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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. Student is capable of specifying the process steps in catalyst design, selection and testing. Student 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 recognizes the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of a catalyst and catalysis, history of catalysis, economical, social and environmental meaning. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions. Catalyst materials and structure, characterization, design and preparation, and testing of catalysts. Catalysis in industry. Environmental catalysis.

Järjestämistapa:

Lectures including design exercises, face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 10 h, homework 20 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 53 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering II, and 780109P Basic Principles in Chemistry are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

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., Mouljin, 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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period every odd 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 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 and visiting scientists.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and seminars.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, 78 h

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

480360S Katalyytit ympäristötekniikana 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in autumn semester during 2nd 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 are 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, face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, self-study 78 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470302S Monikomponenttieroitukset 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa aineensiirtoa kuvaavat yhtälöt matriisimuodossa monikomponenttisysteemeille soveltaen Maxwell-Stefan -teoriaa ja Fick'in lakeja sekä laminaarisille että turbulentsille systeemeille. Hän osaa myös määrittää bootstrap-relaatiot, joilla yleiset yhtälöt sidotaan tarkasteltavaan fysikaaliseen tilanteeseen. Opiskelija osaa soveltaa myös diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointimenetelmiä. Lisäksi hän osaa kuvata faasien rajapinnalla tapahtuvaa aineensiirtoa kuvaavia teorioita. Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa aineensiirto- ja faasitasapainomalleja diffuusion perustuvien monikomponenttiprosessien (mm. tislauksen ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirtokertoimet. Filmiteoria. Aineensiirtomallit dynaamisille systeemeille. Aineensiirto turbulentsissa virtauksissa. Samanaikainen aineen- ja lämmönsiirto. Aineensiirtomallit monikomponenttisisäyksessä. Höyryseosten kondensoituminen.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, harjoitukset 8 h ja harjoitustyö 15 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477303A Aineensiirto tai 477322A Lämmön- ja aineensiirto, 477304A Erotusprosessit ja 031019P Matriisialgebra.

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:

Taylor, R. & Krishna, R.: Multicomponent Mass Transfer.

Oheiskirjallisuus: Walas, S.M.: Phase Equilibria in Chemical Engineering; Henley, E.J. & Seader, J.D.: Equilibrium-stage Separation Operations in Chemical Engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja sekä 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:

-

477305S: Virtausdynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470303S Virtausdynamiikka 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä (ks. Järjestämistapa)

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

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

kontrollitilavuusmenetelmiä. Lisäksi hän osaa muodostaa ja ratkaista rakeisen materiaalin virtausta kuvaavat yhtälöt molekyyliidynamiikan 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. Diskretointi. Laskentaverkot ja niiden muunnokset. Differenssimenetelmä. Tulosten graafinen esittäminen. Turbulenssin mallittaminen. Elementtimenetelmä. Vapaan reunan ongelma. Kontrollitilavuusmenetelmä. Molekyyliidynamiikka. Kokeellinen virtausdynamiikka.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 22 h, harjoituksia 8 h, harjoitustyö 10 h, itsenäistä opiskelua 93 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto tai 477052A Virtaustekniikka, 031019P Matriisialgebra ja 031022P Numeeriset menetelmät

Yhteydet muihin opintoihin:

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.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita klassista termodynamiikkaa kemiantekniikan näkökulmasta. Erityisesti hän osaa selittää puhtaiden aineiden pVT-käyttäytymisen ja fluidien termodynaamisten ominaisuuksien merkityksen kemiantekniikassa. Opiskelija osaa luokitella prosessien termodynaamiset mallinnusmenetelmät esimerkiksi nesteliuosten termodynamiikan osalta. Opiskelija osaa ratkaista reaktiotasapainon ja höyry/nestetasapainon sekä ideaalisesti että epäideaalisesti käyttäytyvien seosten tapauksissa. Opiskelija osaa valita sopivat kaasua, höyryä ja nestettä kuvaavat mallit seosten käyttäytymistä mallinnettaessa ja simuloitaessa ottaen huomioon prosessin olosuhteet. Lisäksi opiskelija osaa analysoida kemiallisia kokonaisprosesseja termodynaamisilla analyysimenetelmillä.

Sisältö:

Yleiset aine- ja energiataseet. Puhtaiden aineiden pVT-käyttäytyminen. Fluidien termodynaamiset ominaisuudet. Liuostermodynamiikka. Höyry/neste-tasapainolaskenta. Reaktiotasapainolaskenta. Tutustuminen Aspen Plus –ohjelmiston käyttöön termodynaamisten tasapainojen laskennassa. Termodynaamisten suureiden laskenta. Prosessien termodynaaminen analyysi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus 46 h ja itsenäistä opiskelua 87 h

Kohderyhmä:

Prosessisuunnittelun ja kemiantekniikan syventymiskohteen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojakson Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Luennoilla jaettava materiaali. Smith, J.M. & Van Ness, H.C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill, 2005. (7. painos) ISBN 0-07-124708-4

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai tentistä ja harjoituksista muodostuva kokonaisuus
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

TkT Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477209S: Chemical Process Simulation, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, periods 1-2

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 structure of a process simulator. Thermodynamic property models and databanks. Degrees of freedom analysis. Steady-state simulation. Sequential modular, and equation-oriented approaches in simulation. Numerical solving methods. Heuristics for chemical process simulation.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, introductory examples and group exercises with process simulation software.

Toteutustavat:

Guided exercises 46 h and group work 89 h

Kohderyhmä:

Master's students in Chemical Engineering study option

Esitietovaatimukset:

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 a simulation study exam performed individually.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477524S: Prosessien optimointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477524S Prosessien optimointi (AVOIN YO) 5.0 op

477504S Prosessien optimointi 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, the 3th period. Recommended for 1st year M.Sc. students.

Osaamistavoitteet:

Student can use and apply standard unconstrained and constrained optimization methods. Student can define and identify optimization problems. Student is able to summarize the role of optimization in process engineering.

Sisältö:

Basic concepts of optimization. Optimization of unconstrained and constrained functions. Linear programming. Trajectory optimization. Hierarchical optimization. Intelligent methods in optimization. Applications in process engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and exercises as group work

Toteutustavat:

The amount of guided teaching is 40 hrs. Contact teaching includes, depending on situation, lectures, group work and tutored group work. During self-study time student does independent or group work.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of process and environmental engineering and M.Sc. students interested in process optimization. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

No prerequisites but basic understanding on numerical methods and process modelling are useful.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

See prerequisites

Oppimateriaali:

Reading materials. Ray, W.H. & Szekely, J. (1973) Process Optimization with Applications in Metallurgy and Chemical Engineering. John Wiley & Sons.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course uses continuous assessment that includes solved exercises and lecture exams. Final exam is also possible.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477224S: Biojalostamot, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Spring period 3

Osaamistavoitteet:

After completing the course student knows water use and management of water-intensive industrial sectors. He/she knows industrial raw water, process water and waste water treatment technologies and can evaluate optimal usage of water by considering external requirements as well as technical and economical factors. He/she can select water treatment operations on the basis of case-specific needs.

Sisältö:

Industrial water management. Physical, chemical and biological water treatment operations used by process industry. Detailed description of chemical water treatment processes. Pre-treatment of raw water, treatment of process water and water reuse, waste water treatment, disinfection.

Järjestämistapa:

Lectures, group work and self-study

Toteutustavat:

Lectures, group work and self-study

Esitietovaatimukset:

-

Oppimateriaali:

Material distributed in lectures. Additional literature, McCabe, W., Smith, J., Harriot, P.: Unit Operations of Chemical Engineering; Sincero, A., Sincero, A.: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater, IWA Publishing, CRC Press

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students will be making an essay and a group exercise, which both will be evaluated. Student will participate in final exam after the course. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

TkT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A431233: Prosessitekniikan opintosuunnan moduuli/Prosessimetallurgia, Prosessimetallurgian osaamiskokonaisuus, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 30/60 op

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

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr / 135 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Classroom education

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students of process metallurgy.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

This course is one of the courses of pyrometallurgy in the module of process metallurgy.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

university lecturer Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

The course includes guest lectures from the industry.

Lisätiedot:

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

477416S: Korkealämpötilaprosessit, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2022

Opiskeluoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477427A Korkealämpötilaprosessit 5.0 op

ay477416S Korkealämpötilaprosessit (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla metallien tuotantoketjuja ja niihin kuuluvia yksittäisiä osaprosesseja sekä arvioida niiden toimivuutta erilaisista näkökulmista (energia ja pelkistimet, tulenkestävät materiaalit, kuonat ja tuhkat, päästöt sekä mittaus, mallinnus ja automaatio).

Sisältö:

Keskeisimmät pyrometallurgisissa ja muissa korkealämpötilaprosesseissa esiintyvät yksikköprosessit ja niiden rooli Suomessa käytössä olevissa metallien valmistusprosesseissa. Korkealämpötilaprosessien tarkastelussa huomioitavia seikkoja (energia ja pelkistimet, kuonat ja tuhkat, ympäristövaikutukset, tulenkestävät materiaalit, jne.).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä noin 45 tuntia), joka tukee kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla laadittavia tehtäviä.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatin työ on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävän tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakua.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu kurssin aikana tehtävistä osatehtävistä. Tarkemmat arviointikriteerit on kerrottu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään päivän mittainen seminaari yhteistyössä alan teollisuuden kanssa.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477417S: Korkealämpötilakemia, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää kemiallisten reaktioiden mallinnukseen liittyviä tutkimusmenetelmiä korkealämpötilaprosesseihin liittyvässä tutkimus- ja kehitystyössä (esim. määrittää laskennallisesti termodynaamisia tasapainoja korkealämpötilaprosesseihin liittyvissä ongelmissa, lukea ja laatia tasapainopiirroksia, arvioida pinta- ja rajapintajännityksiä sekä niiden merkitystä korkealämpötilaprosesseissa, arvioida reaktionopeuksia, tarkastella palamisilmiötä, jne.).

Sisältö:

Korkealämpötilaprosessien kannalta keskeisten kemiallisten reaktioiden mallinnukseen ja kuvaukseen käytetyt mallit ja menetelmät (mm. termodynamiikka, kinetiikka, pintailmiöt). Kurssin sisältö jakaantuu

seuraaviin osa-alueisiin, joista kukin suoritetaan erikseen: 1. Yhdisteiden stabiilisuudet ja niiden tarkastelu graafisesti. 2. Metallurgisten sulien termodynaaminen mallinnus. 3. Reaktiokinetiikka korkealämpötilasysteemeissä. 4. Palaminen. 5. Pinnat ja pinta-ilmiöt.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 40 tuntia), joka tukee kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla laadittavia tehtäviä.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritustilasto.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävien tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakua

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Jokainen kurssin osa-alueista (yht. 5 kpl) suoritetaan omana kokonaisuutena siten, että suoritustavat vaihtelevat. Kurssin suoritus edellyttää kaikkien osa-alueiden suorittamista hyväksytysti. Tarkemmat arviointikriteerit on kerrottu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477418S: Korkealämpötilaprosessien kokeellinen tutkimus, 10 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Tanskanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477426S Characterisation methods of inorganic materials 5.0 op

Laajuus:

10 op / 270 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodissa III ja IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee keskeisimmät kokeelliset ja analyttiset menetelmät, joita tarvitaan korkealämpötilaprosessien tutkimus- ja kehitystoiminnassa sekä materiaalien tutkimisessa. Opiskelija osaa hahmottaa tutkimusongelmia, eritellä oleellisia tutkimuskohteita, tehdä taustaselvitykset ja valita sopivimmat tutkimus- ja analyysimenetelmät sekä toteuttaa tutkimuksen ja raportoinnin laaditussa aikataulussa. Lisäksi opiskelija osaa havainnoida ja ymmärtää korkealämpötilaprosesseihin liittyviä ilmiöitä, niiden vuorovaikutuksia ja seurauksia. Kurssiin liittyvät tehtävät vaihtuvat vuosittain ja siksi yksityiskohtaisemmat osaamistavoitteet määritellään joka vuosi erikseen.

Sisältö:

Yleisimmät materiaalin modifiointiin ja käyttäytymiseen (hapettuminen, pelkistyminen, sulaminen, pintailmiöt ja reaktiokinetiikka) liittyvät kokeelliset tutkimus- ja analyysimenetelmät. Tutkimusongelman hahmottaminen ja tutkimuskohteen rajaus, taustaselvityksen ja tutkimussuunnitelma teko, kokeiden suoritus, tulosten analysointi, raportointi ja esittely.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät, harjoitustyöt ja näiden raportointi ja tulosten esittely sekä niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 96 tuntia), joka pitää sisällään mm. luentoja, laskuharjoituksia ja demonstraatioita.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävien tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakuja.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu pienissä ryhmissä laadittavista tehtävistä ja raporteista. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Pekka Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla toteutetaan yrityksen tai tutkimusorganisaation toimeksiantona pienimuotoinen tutkimus- ja kehitysprojekti.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien. Suoritustavasta johtuen kurssille osallistuvien opiskelijoiden määrää voidaan joutua rajoittamaan maksimiosallistujamäärän ollessa noin viisitoista opiskelijaa.

477419S: Metallurgian seminaari, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla metallialan yritystä ja sen tuotantoprosessia, arvioida omia työtehtäviään ja niiden roolia osana kokonaisuutta sekä valmistella ja pitää suullisen ja kirjallisen esityksen annetuista aiheista.

Sisältö:

Sisältö koostuu kunkin kurssille osallistuvan opiskelijan laatimista neljästä seminaariesitelmästä, joiden aiheet perustuvat opiskelijan työhön metallurgisessa teollisuudessa tai tutkimuslaitoksessa (esim. kesäharjoittelu). Esitelmien aiheita ovat 1. yritysesitys, 2. tuotantoprosessin esittely, 3. omien työtehtävien kuvaus ja 4. kirjallisuusselvitys töihin liittyvästä aiheesta, joka määritellään kurssin alussa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä enimmillään 32 tuntia), joka koostuu opiskelijoiden pitämistä seminaariesitelmistä, joihin osallistuminen on pakollista. Seminaariesitykset valmistellaan kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja sekä työkokemusta (esim. kesäharjoittelu) metallurgisessa teollisuudessa tai tutkimuslaitoksessa. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Opiskelijat laativat itse kurssilla käytettävän oppimateriaalin (sekä hankkivat tarvittavan lähdeaineiston) osana seminaaritöitään.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu seminaariesitelmien pitämisestä annetuista aiheista (suullinen ja kirjallinen esitys). Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojakson seminaariesitelmät perustuvat opiskelijoiden työskentelyyn alan yrityksissä ja/tai tutkimuslaitoksissa.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2019.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata kemialliseen analytiikkaan liittyvän näytteenoton tavallimmat virhelähteet erityisesti silloin, kun kyseessä on kiinteä heterogeeninen näyte. Opiskelija osaa kertoa myös näytteenottoon käytettävistä yleisimmistä välineistä ja niiden ominaisuuksista. Lisäksi opiskelija osaa kuvata näytteenkäsittelyyn käytettävien laitteistojen ja menetelmien periaatteet erityisesti silloin, kun kyseessä on näytteenkäsittely alkuaineiden kokonaispitoisuuksien määrittystä varten (ml. hyvin alhaisten pitoisuuksien määrittäminen), alkuaineiden fraktiointi selektiivisillä uutoilla, tai alkuaineiden spesiaatioanalyysi. Edelleen opiskelija osaa kuvata tärkeimmät tekniikat ja menetelmät, joita käytetään reagenssien ja väliaineiden puhdistamiseen, alkuaineiden erotukseen ja esikonsentroiintiin, sekä matriisiaineiden poistoon.

Sisältö:

Edustavan näytteen ottaminen ja näytteenoton virhelähteet. Näytteenkäsittely avoimissa ja suljetuissa systeemeissä. Epäorgaanisten ja orgaanisohjaisten näytteiden käsittely liuosreagensseilla ja kaasumaisilla reagensseilla (erityisesti orgaanisen aineksen hapettaminen). Sulatteen ja *Fire assay*-menetelmät. Alkuainehäviöt ja kontaminaatio näytteenkäsittelyn eri vaiheissa, reagenssien puhdistus ja työskentely puhtaissa tiloissa. Määritettävien alkuaineiden erotus ja esikonsentroiinti, sekä näytteenkäsittely alkuaineiden fraktioinnissa ja spesiaatioanalyysissä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja ja seminaariesitelmiä + 104 tuntia omaa opiskelua

Kohderyhmä:

Kemia

Esitietovaatimukset:

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Sirén, H., Perämäki, P., Laiho, J.: Esikäsittelyn käsikirja, Kemian Kustannus Oy, 2009 ja luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu tai kotitentti

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

781657S: Koesuunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2020.

Osaamistavoitteet:

Opintojaksolla opiskelija oppii tunnistamaan edeltäkäsin tapahtuvan tilastollisen koesuunnittelun merkityksen tutkimustyön tehostajana. Lisäksi opiskelija oppii, että etukäteen tehdyn oikeanlaisen koesuunnittelun avulla saatujen kokeellisten tulosten luotettavuus paranee. Kurssin jälkeen opiskelija osaa laatia tietokoneohjelman avulla tarkoituksenmukaisia koesuunnitelmia ja edelleen analysoida saatuja koe-tuloksia ja tehdä niistä oikeanlaisia johtopäätöksiä.

Sisältö:

Faktorisuunnitelmat, D-optimaaliset suunnitelmat ja seossuunnitelmat. Tietokoneohjelmien avulla tapahtuva koesuunnittelu, vastepintojen mallinnus ja tulosten analysointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja ja harjoituksia ja 104 tuntia omaa opiskelua (ml. harjoitustyö).

Kohderyhmä:

Kemia

Esitietovaatimukset:

Analyttisen kemian metrologian perusteet (781651S)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Montgomery, D.C.: Design and Analysis of Experiments, 8. painos, John Wiley & Sons.

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997 (osittain).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu tai kotitentti

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hydrometallurgisten prosessien keskeiset yksikköprosessit. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisiin prosesseihin liittyvät kemialliset reaktiot ja ilmiöt sekä tunnistaa keskeiset näihin vaikuttavat muuttujat. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisten prosessien ja prosessikemian merkityksen teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

Sisältö:

Johdantohydrometallurgisiin prosesseihin, Rikasteen käsittely (pasutusreaktiot ja lämpökäsittelyt), liuotuksen perusteet (ml. suoraliuotus ja bakteeriliuotus), liuospuhdistus, kemiallinen saostus ja metallien erotus liuoksesta, raudan erotus prosessissa, metallien talteenotto (uutto, ioninvaihto), sähköiset prosessit ja prosessikemia (elektrolyysi, korroosio).

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja seminaarit

Toteutustavat:

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

782338A Kemian teolliset sovellutukset 5.0 op

ay782638S Kemian teolliset sovellutukset (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2018.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa teoriassa ja käytännössä uusia kemian teollisia sovelluksia. Lisäksi hän ymmärtää ja osaa analysoida kemian merkitystä teollisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Opintojaksolla tutustutaan teoriassa ja käytännössä uusiin ja nopeasti kehittyviin kemian teollisiin sovelluksiin, kuten mm. kaivannais- ja kemian teollisuuden prosesseihin, uusiutuvan energian ja biotalouden kemiallisiin sovelluksiin, energiaa varastoiiviin uusiin materiaaleihin sekä metallien valmistukseen. Lisäksi opiskellaan kiertotalouden avaamia uusia mahdollisuuksia materiaalikemianssa, mm. jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisessä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja seminaarit

Toteutustavat:

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

Yhteydet muihin opintopaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava luentomateriaali ja tieteelliset review-julkaisut. Kuulustelu luentojen perusteella

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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782637S: Pintakemia, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa pintakemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten pintajännitys, rajapinnat ja pintareaktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää rajapintojen (neste-kaasu, neste-neste ja kiinteä-neste) ominaisuuksia ja näihin liittyviä ilmiöitä. Opiskelija osaa kuvata pintailmiöt ja tunnistaa keskeiset pinnan ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät. Opiskelija ymmärtää pintailmiöiden merkityksen kemian teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

Sisältö:

Opintojaksolla tarkastellaan neste-kaasu-, neste-neste-, kiinteä-kaasu- ja kiinteä-nestepintoja ja ko. pintojen ominaisuuksia ja rakennetta. Lisäksi opiskellaan keskeisimpiä nestepintojen ja kiinteiden pintojen karakterisointimenetelmiä. Sovellutuksina käsitellään mm. uutto, liuotus, elektrolyysi, vaahdotus ja flotaatio sekä katalyysiä ja adsorptiota pinnoilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Aik. opintojaksot Pintakemia I ja Pintakemia II yhdistetty.

Oppimateriaali:

Adamson, A.W.: Physical Chemistry of Surfaces, 6. painos, John Wiley & Sons, New York, 1997 (soveltuvin osin); Somorjai, G.A.: Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, John Wiley & Sons, New York, 1994 (soveltuvin osin). Kuulustelu luentojen perusteella. 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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782639S: Sähkökemia, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2018.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa sähkökemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten sähkökemialliset reaktiot, elektrolyyttiliuokset ja elektrolyyttiliuosten termodynamiikkaa. Opiskelija ymmärtää sähkökemiallisten kennojen (paristojen ja polttokennojen) toimintaperiaatteen sekä tuntee sähkökemiallista reaktiokinetiikkaa. Sähkökemialliset ilmiöt ovat tärkeitä kemian- ja metalliteollisuuden alalla ja osa luennoista keskittyy metallien elektrolyyttiseen puhdistukseen ja talteenottoon.

Sisältö:

Johdatus sähkökemiaan, sähkökemialliset reaktiot ja reaktiokinetiikka, elektrolyyttiliuokset ja liuosten termodynamiikka, sähkökemialliset kennot (paristot ja polttokennot), sähkökemialliset mittaussuunnitelmat, sähkökemian sovelluksia

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja II

Yhteydet muihin opintoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Murtomäki, L., Kallio, T., Lahtinen, R. & Kontturi, K.: Sähkökemia, 2. painos, Korpilampi Oy, Jyväskylä, 2010; Bockris, J.O'M., Reddy, A.K.N: Modern Electrochemistry, vol 1, 2. painos, Plenum Press, New York, 1988, soveltuvin osin, luennoitsijan luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella. 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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

780670S: Erikoisluento, 0 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

A431239: Opintosuunnan moduuli / Energy Systems and Cleaner Production, 60 op**Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Compulsory***477224S: Biojalostamot, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470226S Katalyyttiset prosessit 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester, during 1st period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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. Student is capable of specifying the process steps in catalyst design, selection and testing. Student 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 recognizes the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of a catalyst and catalysis, history of catalysis, economical, social and environmental meaning. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions. Catalyst materials and structure, characterization, design and preparation, and testing of catalysts. Catalysis in industry. Environmental catalysis.

Järjestämistapa:

Lectures including design exercises, face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 10 h, homework 20 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 53 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering II, and 780109P Basic Principles in Chemistry are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488402S: Sustainable Development, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488402A Kestävä kehitys 3.0 op

Laajuus:

5 cr / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the principles of sustainable development and its environmental, economic and social dimensions; knows the goals and indicators of sustainability; and is able outline the future perspectives on the prosperity of human, economic and technological systems.

Sisältö:

Multidisciplinary, intensive and interactive course. After an introductory presentation on the fundamentals of sustainable development; students will select a subject of their interest and prepare their own presentation on it with the help of expert mentors. The key issues to discuss include core concepts and tools such as SD goals and indicators, environmental justice, cultural diversity, international cooperation and action toward sustainable development and some additional subjects that can vary depending on recent advances or emerging trends each year, such as resource scarcity and conflicts, resilience of human and environmental systems; governance; business and globalization; and issues relating to technological change. As an exercise, a court case simulation is organized, in which every year a subject of current interest is "on trial".

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching and student seminar. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 4 h / student presentations (guided group work), discussions, opponency 26 h / court case simulation 5 h / home work 98 h.

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 Environmental Engineering 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:

Communicates with the course of Industrial Ecology, but both courses can be taken independently

Oppimateriaali:

Lecture materials are recommended during the course by course lecturers and mentors. All materials are available through Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Quality of student presentations, activity in discussions, performance as an opponent and in the court case simulation and learning diary. Compulsory requirements are presence on at least 80% of face-to-face lectures, participation in the group works, presenting own presentation and acting as an opponent to another presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on participation and activity during the course. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5 (accepted grades) and zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

488203S: Industrial Ecology, 5 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Väisänen, Virpi Maria**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

ay488203S Industrial Ecology (AVOIN YO) 5.0 op

480370S Teollinen ekologia ja kierrätystekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in autumn semester during 2th period.**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, 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:

Face-to-face teaching in English.

Toteutustavat:

Lectures 30 h / Group work 30 h / Self-study 75 h. The exercises are completed as guided group work.

Kohderyhmä:

Master's degree students 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:

All students complete the course in a final exam. Also the exercise will be assessed. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488202S: Production and Use of Energy, 5 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**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 ECTS credits / 135 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in autumn semester during 1st period. It is recommended to complete the course at fourth (1st Master's) autumn semester.**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:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 40h, self-study 95 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P and 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering I and II or 477013P Introduction to Process and Environmental Engineering are recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials delivered via the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

-

Choose the other

477307S: Research Methodology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480311S Tutkimusmetodologia: opiskelijatutkijakoulutus 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn and spring semesters during periods 1-4.

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) Starting research work: research types, funding, the process of research work, finding the research area, choosing the research topic, information sources. 2) 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. 3) Reporting: writing a scientific text, referring, plagiarism, writing scientific theses and reports. 4) Other issues connected to research work: ethical issues, integrity, and future. 5) 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, self-study 42 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

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.

488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 1

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 and project work

Toteutustavat:

The amount of lecture hours can varied depending teaching resources in every year but independent project working is the main activities in the course. Work load in the course is totally 133 h. The project work is completed as group work.

Kohderyhmä:

Only master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program

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 assignment (60 %) and seminar (40%). More information about assessment methods is given during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Hannu Marttila

Työelämäyhteistyö:

The course includes the guest lectures from local companies and authorities. The assignment is based on case studies that are rael on-going or passed EIA projects.

Lisätiedot:

Maximum number of the students in the course is 20.

Choose Energy Systems or Cleaner Production

H432232: Module of the Option/Energy Systems, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Compulsory

488501S: Smart Grid I: Integrating renewable energy sources, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr/150 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of smart grids, the evolution of smart grids from electricity power grids, the information technology requirements as well as the economic, environmental and social implications of smart grids. The student will know the expectations from smart grids and is able to outline the future perspectives of smart grid-based energy systems.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the requirements, the background is set on the energy and environmental crisis, the co-evolution of energy and information systems and outlining the transition to a smarter system. Further, lectures on smart grids will be provided from an electrical engineering and information technology view on the evolution of electricity power grids, power generation transmission and distribution; distributed generation and futures of smart grids. From an environmental engineering point of view, lectures will be delivered on energy systems fundamentals, climate goals and decarbonization, as well as on the sustainability of smart grids will in particular the environmental and social impacts of smart grids. From economics points of view, lectures will be given on the liberalization and deregulation of the electricity market, electricity pricing, transmission and distribution as natural monopolies, smart grids and new market mechanisms, and the economic impacts of large scale integration of renewable energy sources. Participation on lectures is not compulsory, but students are to answer to problem questions. As an exercise, students will be given a group work assignment that they are to work with throughout the duration of the course with the help of mentors. The subjects of the exercise is achieving climate goals and the future of energy systems.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching and student seminar. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 32 h / student presentations 8 h, Guided group work: 8 h, individual homework 60 h/group work 42 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology.

Esitietovaatimukset:

For Environmental Engineering students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies. A minimum of 10 ECTS worth of prior energy studies, bachelor level studies are acceptable. For example at Oulu: Sähkö- ja magnetismioppi, Production and use of energy, Fundamentals of nuclear energy.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, participation in 50% of intermediate presentations and compulsory participation in the final presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio and performance in the exercise participation and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Docent Eva Pongrácz (EEE) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: EEE: Dr. Antonio Caló, Dr. Jean-Nicolas Louis; OBS: Prof. Rauli Svento, Mari Heikkinen, Hannu Huuki, Santtu Karhinen, Enni Ruokamo; CWC: Dr. Pedro Nardelli.

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488502S: Smart Grid II: Smart buildings/smart customers in the smart grid, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr/150 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of smart houses, and is able to demonstrate the optimization of smart house functions for energy efficiency, decarbonization and cost savings. Further, the student is familiar with the concepts and the technologies of smart house automation as well as other technologies used in smart houses such as smart appliances, smart metering and energy storage. The student will also understand the new role of consumers in the smart grid environment, their changing roles as well as current and future models of energy services. The student will also understand the risks of smart houses in terms of cyber security, data privacy and management. In addition, the student is able to outline the future perspectives of smart houses and smart consumers as part of the smart city framework and aiming toward eco-cities of the future.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the course requirements, the basics are set in terms of defining smart houses as part of smart grids. Further the complementary roles of smart houses for energy efficiency, costs saving and decarbonization is explained. The key technologies of smart houses will be explained and demonstrated, including company presentations on existing commercial technologies and service models. In addition, the new role of consumers as prosumers and service users will be explained and demonstrated. There will be no exam, however, the students are to answer to problem questions related to the lectures and complete the exercises. There will be 4 exercises, concentrating on the 4 key themes of the course: smart house functions, smart house technologies, smart consumers, and energy services. Part of the exercises will be done as individual work that will be reported and some will be performed as group work. There will also be in-class guided exercises.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching, visiting lectures and student presentations. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 28 h, student presentations 4 h, guided exercise work 24 h, individual work 50 h, group work 38 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology. Doctoral students are also welcome to participate.

Esitietovaatimukset:

Completing Smart grids 1 course is preferred.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions, individual and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, compulsory participation in the in-course exercises and participation in the student presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio, exercise performance and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Prof. Eva Pongrácz (EEE) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: EEE: Dr. Jean-Nicolas Louis; Dr. Antonio Caló, OBS: Prof. Rauli Svento, Santtu Karhinen...; CWC: Dr. Pedro Nardelli, Dr. Jussi Haapola, MSc. Florian Kühnlenz.

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488503S: Smart Grid III: Smart energy networks, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr/135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of energy transition, and is able to outline the structure and functioning of smart energy networks. Further, the student is familiar with the concepts of multi-vector energy networks, networks flow analysis, integration and synergy of multiple energy networks and. The student will also understand the concept of swarms of distributed energy generation and the need for storage to ensure network stability. The student will also able to outline

the key energy storage methods and will be able to recommend them for distributed vs. centralized storage of both heat and electricity, for long term as well as short term. The student will also be able to use design tools for the planning and evaluation of future energy systems. The student will also be able to assess the dimensions of sustainability of smart energy networks.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the course requirements, the basics are set in terms of defining energy transition to a carbon neutral energy future. Further the integration of multiple energy networks will be explained, as well as communication within multiple energy networks. The issue of swarms of distributed generation will be explained, as well as the economics of a system relying largely on renewables. The key storage technologies will be explained, demonstrating their use for heat or electricity storage, their effectiveness on small or large scale, as well as their purpose and economics of short and long term storage. Communication within the smart grid as well the economics of distributed generation in a future carbon neutral energy system will be explained. Finally, the sustainability assessment of smart energy network performance will be explained.

There will be no exam, however, the students will need to answer to problem questions related to the lectures and complete exercises. There will be 3 exercises, concentrating on (1) evaluation of storage technologies, (2) simulation of future smart energy networks and (3) sustainability assessment. The simulation work will be done as group work using the HOMER Energy software, for which in-class guidance will be provided. The results of the simulation will have to be presented. The rest will be done as individual work.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching, visiting lectures and student presentations. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 28 h, student presentations 4 h, guided exercise work 24 h, individual work 50 h, group work 38 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology. Doctoral students are also welcome to participate.

Esitietovaatimukset:

Completing the course 488501S is a prerequisite, completing the course 488502S prior to this course is also recommended.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions, individual and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, compulsory participation in the in-course exercises and participation in the student presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio, exercise performance and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Prof. Eva Pongrácz (WE3) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: WE3: Dr. Antonio Caló, Dr. Jean-Nicolas Louis; OBS: Enni Ruokamo; CWC: Doc. Jussi Haapola

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488504S: Fundamentals of nuclear energy, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antonio Caló

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn semester during the 1st period.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, students can define the basic elements of nuclear power production and technology. They are thus able to describe the physical processes as well as the different components of a nuclear power plant. Students can also describe different elements of nuclear power technology deployment such as safety, environmental and health related issues.

Sisältö:

Basics of nuclear physics, fission and fusion; introduction to nuclear power technology and components of a nuclear power plant; history of nuclear power production; nuclear fuel cycle, mining and uranium extraction, enrichment, fuel temporary and permanent disposal; introduction to nuclear power plant design, safety and auxiliary system design; principles of nuclear safety and strategy of accidents prevention and management; principles of health physics, monitoring safety and prevention; introduction to nuclear power safety and safety culture.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

Lectures 36h; mandatory work assignment and written final exam.

Kohderyhmä:

Second year Master degree students; the course is open to all interested doctoral students.

Oppimateriaali:

lecture slides and information on recommended reading material will be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University researcher Antonio Caló

Lisätiedot:

The course will include a number of guest lecturers' contributions. When needed, lectures will happen through video conference. There might be the possibility for students located somewhere other than Oulu to attend the course via video conference as well. Such eventualities will have to be discussed and pre-arranged with the course organizers.

488206S: Sustainable Energy Project, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488410A Johdanto kestävään energiaan 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 3th and 4th periods

Osaamistavoitteet:

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. 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. Problem solving.

Järjestämistapa:

Team work, group meetings and seminars

Toteutustavat:

Lectures, design projects in small groups, presentations and reporting.

Kohderyhmä:

Master's degree students

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jenő Kovács

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477611S	Voimalaitosautomaatio	2.0 op
477612S	Voimalaitosten säädöt	3.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee hyvin voimalaitoksien roolin energiamarkkinoilla ja erilaisten energianlähteiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää erilaiset voimalaitoksien rakenteet ja pääkomponentit ja osaa selittää niiden käyttäytymistä ja toimintaa. Opiskelijalla on käsitys mittauksien merkityksestä ja tekniikasta. Lisäksi opiskelija tuntee energiasysteemien mallinnuksen periaatteet. Opiskelija tuntee voimalaitosten staattisen ja dynaamisen käyttäytymisen sekä siihen pohjautuvan operoinnin ja säädöt. Opiskelija osaa soveltaa voimalaitosautomaation opintojakson sisältöä käytännössä ja on syventänyt teorian ymmärtämistä. Opiskelija tuntee voimalaitosten operoinnin periaatteet eri tilanteissa (ylös- ja alasajot, tehonmuutokset).

Sisältö:

Johdanto energiamarkkinoihin ja energiankulutukseen, voimalaitoksien tyypit, pääkomponentit ja toiminta, teollisten mittauksien, anturien ja toimilaitteiden sekä päästöjen perusteet., voimalaitoksien staattinen ja dynaaminen mallintaminen, säätöperiaatteet ja pääsäädöt, 3 x 4h simulointiharjoitukset pienryhmissä (2-4 henk) MetsoDNA-voimalaitossimulaattorilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, harjoitukset, teollisuusvierailu. Loppukoe. Simulointiharjoitukset OAMK:n ohjauksessa. Raportointi simulointiharjoituksista tehdään vastuuhenkilölle systeemitekniikan laboratorioon.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luentomoniste sekä Joronen, T, Kovács, J ja Majanne, Y (2007) Voimalaitosautomaatio. Suomen Automaatioseura Oy. 276 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 30 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Dosentti Jenő Kovács

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

H432233: Module of the Option/Cleaner Production, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Compulsory

488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Laitinen, Esa-Matti Turpeinen, Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488204S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

488213A Ilmansuojelutekniikan perusteet 5.0 op

480380S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period.

Osaamistavoitteet:

Student is able to explain what kind of air emissions originate from certain industries and power plants, and can explain their effects on environment and health. He/she can describe how air emissions are measured. Student is also aware of common air pollution control systems for different emissions (particulates, VOCs, SO₂, NO_x) and is able to design air pollution cleaning devices. In addition, the student is able to describe the main laws related to air emission control.

Sisältö:

Atmosphere and air pollutants. Air pollution effects and regulations. Emission measurements. General ideas in air pollution control. Emission control technologies; primary particulates, VOC

emissions, SO_x emissions, NO_x emissions. Motor vehicle problem, CO, lead, HAP, Indoor air pollution, and radon.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 12 h, homework 8 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 75.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering II (or 477013P Introduction to Process and 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. McGraw-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 or intermediate exams.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488221S: Environmental Load of Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488215S Industry and Environment 5.0 op

488205S Prosessiteollisuuden ympäristökuormituksen hallinta 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 3rd 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 familiarized with the main emission control systems and techniques in different industrial sectors. 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:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, self-study 93h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering II, 488204S Air Pollution Control Engineering and 488110S Water and Wastewater Treatment recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material represented in lectures and in the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam or a learning diary.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Doctoral student Niina Koivikko

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course mainly consists of specific lectures presented by experts who are invited from industry.

477223S: Advanced Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Spring period 3

Osaamistavoitteet:

After completing the course student knows water use and management of water-intensive industrial sectors. He/she knows industrial raw water, process water and waste water treatment technologies and can evaluate optimal usage of water by considering external requirements as well as technical and economical factors. He/she can select water treatment operations on the basis of case-specific needs.

Sisältö:

Industrial water management. Physical, chemical and biological water treatment operations used by process industry. Detailed description of chemical water treatment processes. Pre-treatment of raw water, treatment of process water and water reuse, waste water treatment, disinfection.

Järjestämistapa:

Lectures, group work and self-study

Toteutustavat:

Lectures, group work and self-study

Esitietovaatimukset:

-

Oppimateriaali:

Material distributed in lectures. Additional literature, McCabe, W., Smith, J., Harriot, P.: Unit Operations of Chemical Engineering; Sincero, A., Sincero, A.: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater, IWA Publishing, CRC Press

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students will be making an essay and a group exercise, which both will be evaluated. Student will participate in final exam after the course. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

TkT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons.1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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. & Wärnä, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

Choose the other, Courses only every second year

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480360S Katalyytit ympäristötekniologiana 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd 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 are 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, face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, self-study 78 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period every odd 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 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 and visiting scientists.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and seminars.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, 78 h

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

A431237: Prosessitekniikan opintosuunnan moduuli/Vesi- ja yhdyskuntatekniikka, Vesi- ja yhdyskuntatekniikan osaamiskokonaisuus, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus

488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisangela Heiderscheidt

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480151S Vesien ja jätevesien käsittely 7.0 op

480208S Teollisuuden vesitekniikka 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will be able to understand the theory and practicalities behind the most used purification processes in water and wastewater treatment. The student will also be capable of performing basic dimensioning calculations and therefore he/she will be able to dimension structures /units of water and wastewater treatment plants and to comprehend the basic requirements of different purification processes.

Sisältö:

Water quality characteristics of source water; basic principles of purification processes (coagulation/flocculation, sedimentation, biological treatment, filtration, disinfection, etc); process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning of treatment structures and unit processes.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), field visits (5 h), exercises and other assignments (60) and self-study (38 h).

Kohderyhmä:

Students in Master program of Environmental Engineering and in master program of civil engineering.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: Introduction to process and environmental engineering (477013P) or I (477011P) and II (488010P)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

To be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course can be completed in two different study modes: A) Active mode: midterm exam based on reading material + completion of 2 group exercises + final exam based on lectures and exercises; B) Passive mode (book exam): 100% self-study mode where the student is provided with 2-3 reference books and attends an exam based on the provided material. (Passive mode can be complete under special circumstances)

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Post-doctoral researcher Dr Elisangela Heiderscheidt

Työelämäyhteistyö:

Through visits to water and wastewater treatment plants, which include lectures provided by environmental engineers in charge and guided tours, the students familiarize with the main technological and process related principles of the field and have the chance to experience in first hand how to deal with some of the most common issues related to water and wastewater purification systems.

Lisätiedot:

-

488134S: Hydrogeology and groundwater engineering, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 3

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will have knowledge on groundwater systems and the basic hydrogeological and engineering concepts involved. This includes analysis of flow in porous media, hydraulics of groundwater systems, groundwater quality and groundwater use. After the course students are able to estimate key factors influencing on groundwater recharge, flow and discharge and to use general methods to calculate groundwater flow.

Sisältö:

2D and 3D groundwater flow, conceptual models, unsaturated layer flow, water storage and retention, heterogeneity and isotropy, aquifer types, pumping tests, geophysical methods, groundwater quality and resources in Finland

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

lectures (18 h), calculus lectures (12 h), homework, exercises and self-study (103 h).

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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:

exam and/or lecture exams.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Students familiarize themselves to a real groundwater aquifer cases discussed in lectures and in the course exercise.

488127S: Field measurements, site investigations and geotechnical tests, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghighi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488118S Ympäristötekniikan kenttä- ja laboratoriotyöt 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is given during periods 1 and 2

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 soil mechanics and Geotechnical engineering and. 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:

In the lectures: Units of measurements, error and mistake in laboratory works and field measurements, random and systematic error, precision and accuracy in laboratory work, planning field works, description of measuring site, securing results and material, sample preservation, subsoil exploration, direct & indirect methods of exploration, disturb and undisturbed samples, safety in field work, introduction on surveying, levelling, map and scale, different tests in soil mechanics laboratory.

Laboratory works in soil mechanics and geotechnical engineering: sieving test, hydrometer test, Atterberg limits test, proctor test, direct shear box test and oedometer test.

In the field: Working with GPS. Levelling and collecting data for preparing topography map. Soil sampling, surface water and groundwater sampling, Measuring velocity and discharge of river by using current meter and tracer.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, laboratory working

Toteutustavat:

Lectures (16 h), Fieldwork (20 h), Lab-work (9 h), Group work (88 h)

Kohderyhmä:

Master students in the Water and Geo Engineering and Water and Environment study options

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488115A Geomechanics

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Field measurements and Laboratory work instruction, lecture materials

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Two exams (40%), Report (50%) and assignments (10%), passing the exam is requirement for passing the course

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488128S: Laboratory tests in water resources engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghighi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488118S Ympäristötekniikan kenttä- ja laboratoriotyöt 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is given during the spring periods 3 and 4

Osaamistavoitteet:

Upon completion this course, the student improves their 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, and waste water properties. The laboratory work contains 3 main parts: fluid mechanics and open channel, water and waste water and ground water engineering.

Sisältö:

In the lectures: Units of measurements, error and mistake in laboratory works, how to write lab report, safety in laboratory, calibration, introduction to laboratory test in fluid mechanics and open channel hydraulics, introduction to laboratory tests in water and waste water engineering and introduction to groundwater engineering.

In laboratory: Laboratory works on Fluid mechanics and open channel hydraulics contain different method for discharge measurement, Bernoulli equation, Momentum equation, reservoir outflow, Pump and pumping, gates and wires, hydraulic jump and tracer test. Laboratory works on Ground water engineering contain hydraulic conductivity (K), specific yield (S), porosity (n) and PF curve test, Darcy low 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.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, laboratory working

Toteutustavat:

Lectures (10 h), Lab-work (30 h), Group work (93 h)

Kohderyhmä:

Master students in the Water and Geo Engineering and Water and Environment study options

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course unit: 488102 Hydrological Processes, 488108S Groundwater Engineering, 488110S Water and Wastewater Treatment, 488113S Introduction to Surface Water Quality Modelling

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Field measurements and Laboratory work instruction, lecture materials

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 (5%), participate in the laboratory (20% if the respective report will be presented), assignments (10%), and reports (50%), Exam (15%).

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

Lisätiedot:

-

488135S: Water distribution and sewage networks, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2019

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488144A Water distribution and sewage networks 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, in period 2

Osaamistavoitteet:

Student knows and understands the systems and dynamics needed for water distribution and waste water networks. Student is able to do basic dimensioning for water distribution network and sewer system of an urban area.

Sisältö:

Water distribution and waste water network design and dimensioning, Pumping and storage tanks needed in distribution of water and collection of sewage waters, renovation of pipelines, special circumstances in water distribution, effects of cold climate and harmful hydraulic conditions.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homework (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-program

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Virtaustekniikka, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handout and other materials delivered in lectures. To the appropriate extent: RIL 237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu, RIL 237-2-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu, RIL 124-2 Vesihuolto II, Mays Water distribution systems handbook

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Visit to a site of water distribution network building site, pumping station or water supply/sewerage company.

488131S: Geoympäristötekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485306S Geoympäristötekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi ja erillissuoritus englanniksi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 1

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, Patojen ja kaivosalataiden rakenteet, Kaivosympäristöjen haasteet, Kaukokartoituksen hyödyntäminen geoympäristötekniikan sovelluksissa.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (44 h), ryhmätyö (60 h) ja itsenäinen opiskelu (31 h)

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115A Geomekaniikka

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään vierailu Ruskon jätekeskukseen sekä lisäksi vierailijaluentoja teollisuuden ja hallinnon edustajilta aikataulun puitteissa.

Lisätiedot:

-

488136S: Integrated water resources management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, in period 1

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 in nordic and global perspectives.

Sisältö:

Different water uses and interests, hydropower and dam engineering, irrigation and drainage, flood control and management, restoration cases, sedimentation problems, land use management, water protection, optimization and simulation, socio-ecological aspects in water resources.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, assignments, exam

Toteutustavat:

Variable learning methods: Lectures, assignments, exam

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering study options 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

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: More detailed instructions will be given in the course.

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

Työelämäyhteistyö:

The course includes the real life examples from Water Resources Management issues.

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd years in the autumn semester).

Valitse joko vesitekniikka tai yhdyskuntatekniikka

H432234: Opintosuunnan moduuli/Vesitekniikka, 25 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 25 op

488137S: Statistical hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488145S Data analysis for Water Resources 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 2

Osaamistavoitteet:

By completing the course, students will be able to understand and apply most common statistical methods used in hydrology. Students gain experience in using statistical software to solve problems for large hydrological datasets. With the software, students can present their findings with various plots which are conventional in statistical hydrology and water resources management. During the course students will be further familiarized with scientific writing and reporting.

Sisältö:

Course uses hydrological and meteorological data to cover topics: 1) Summary statistics like mean, maximum, minimum, median, standard deviation and etc. 2) Probability distributions (normal, gamma, log-normal and generalized extreme value) visualized with histograms, box plots, and CDF's and used in recurrence analyses. 3) Analyzing statistical significance of correlations between hydrological and meteorological variables. 4) Building and visualizing regression models and estimating the validity of the established models. 5) Trend and time series analysis using plots and statistical autoregression models.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, independent assignments

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 study options of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The prerequisite is the completion of the following courses: 488102A Hydrological Processes, and 477033A Programming in Matlab or corresponding Matlab skills

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:

A) reports of group work on 3 return assignments (each 25% of the final grade), and B) final exam (25% of the final grade))

Arviointiasteikko:

Final grade of the course is average of assignments and final exam. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

The course includes handling of real data and handling of typical problems in water engineering

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd years in the autumn semester).

488138S: Cold climate hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 2

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students had deepened their knowledge on processes effecting snow accumulation, melt and runoff. They are able to use computational methods to study runoff-rainfall processes and are able to apply isotope hydrological tools in e.g. hydrograph separation and calculate age of groundwater. Furthermore they deepen their knowledge in hydrological analysis of hydrological pathways, evapotranspiration, infiltration to frozen ground, temporal and spatial variability of climate and hydrology.

Sisältö:

Hydrological processes, evapotranspiration, climate variability and extreme events, rainfall-runoff modeling, snow hydrology, soil frost and ice, environmental tracer hydrology, isotope hydrology.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and independent work with assignments.

Toteutustavat:

Lectures 18 h / independent process studies, modelling and homeworks 115 h. Totally 133 h.

Kohderyhmä:

Master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological processes, 488122S Statistical hydrology

Oppimateriaali:

Delivered during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Anna-Kaisa Ronkanen

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488139S: Surface water quality modelling, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 2

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students are able to estimate point and diffusion load from catchment to lakes or rivers and are familiar with basic limnology of these water systems. The students are also able to analyse water systems using mathematical modelling and understand main pollutant transport mechanisms so that are able to model water quality in lakes and streams. They also understand key concepts of surface water systems, and how to control nutrient and pollutant processes. The students are able to use Matlab in environmental analysis, modeling and programming.

Sisältö:

Modelling in water resources planning, environmental hydraulics, open channel flow, diffusive and point loading, limnology, processes and water quality, dimensional analysis, hydraulic experiments, transport of conservative and reactive solutes in water bodies. Modelling with ordinary differential equations, fully mixed systems, analytical and numerical methods for surface water modelling. Parameter estimation and uncertainty.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 26 h / guided exercises by Matlab 16 h / self-studies 91 h. Totally 133 h.

Kohderyhmä:

Master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master 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 the exam and assignments.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Anna-Kaisa Ronkanen

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghighi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester during period 2

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, cclassify 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, River geomorphology and river engineering, Flood, managing and damage assessment, Erosion and sediment transport in river, River analysis system by using Hec-Ras software, River stability and flood control structure, Conveyance structures, Water storage structures, Protective structures, Regulating structures, Water measurement structures, Energy Dissipaters, Design small hydraulic structures

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (24 h), group work (36 h), independent work (29 h), self-study (29 h) and seminar (15 h)

Kohderyhmä:

Students in Master programs of environmental engineering and civil engineering

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is the completion of the following course or having corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics and 488102A Hydrological Processes.

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, 3rd 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:

Technical project (Using Hec-Ras for flood control Project) (30%), assignment (15%), river engineering report (15%), two exams (50%).

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

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 University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Ala-Aho

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is able to analyze and model groundwater systems and considering various aspects of management. The student is familiar with basic groundwater modelling concepts and tools. From different groundwater case studies, students will gain knowledge on ecological, social and economic aspects of groundwater management.

Sisältö:

Grid based modelling, solute transport, model uncertainties, groundwater management questions, groundwater dependent ecosystems, groundwater and cold climate

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (20 h), modelling work (25 h) and self-study and report (88 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: 488134S Hydrogeology and groundwater engineering, 031022P Numeeriset menetelmät

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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, report and presentation for project work.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

Students get experience on modeling software used in the consulting industry, and familiarize themselves to complex real-life groundwater management cases.

488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 1

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 and project work

Toteutustavat:

The amount of lecture hours can varied depending teaching resources in every year but independent project working is the main activities in the course. Work load in the course is totally 133 h. The project work is completed as group work.

Kohderyhmä:

Only master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program

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 assignment (60 %) and seminar (40%). More information about assessment methods is given during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Hannu Marttila

Työelämäyhteistyö:

The course includes the guest lectures from local companies and authorities. The assignment is based on case studies that are rael on-going or passed EIA projects.

Lisätiedot:

Maximum number of the students in the course is 20.

488141S: Urban hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488146S Urban water management 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, in period 3

Osaamistavoitteet:

Student has a knowledge on the different aspects of urban hydrology to manage waters in a built environment. Student understands the challenges concerning quantity and quality questions of urban waters and can take them into account in designing.

Sisältö:

Storm water system design, green infrastructure, urban erosion, drainage, flood control and climate change in urban hydrology, urban water quality and constructed wetlands.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homeworks (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-programs. This course is a straight continuation of course 488135A Water distribution and sewage networks (recommended but not prerequisite prior to this course).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Hulevesiopas (2012, in Finnish)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination, seminar and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Course includes guest lectures of storm water designers/consultants and/or municipalities/cities responsible for the storm water management.

H432235: Opintosuunnan moduuli/Yhdyskuntatekniikka, 25 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 25 op

488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485305S Georakenteiden laskentamenetelmät 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 4

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa numeerisia laskentamenetelmiä maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa. Hän osaa arvioida lähtötietojen ja ratkaisumenetelmien sopivuutta ja luotettavuutta ja niiden merkitystä rakenteiden toimintaan

Sisältö:

Haitta-aineiden kulkeutuminen, jätepatojen ja läjitysalueiden stabiiliteetin laskenta ja suotovesilaskennat, maa- ja perustusrakenteiden painuman laskeminen, tukiseiniin kohdistuvan maanpaineen laskenta, maarakenteiden jäätyminen ja sulaminen, paalujen mitoittaminen

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (10 h), suunnittelu- ja mallinnusharjoitukset (58 h), itsenäistä työskentelyä (65 h).

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona vaaditaan: 488115A Geomekaniikka. Lisäksi suositellaan: 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 488121S Yhdyskuntien geotekniikka, 488129S Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 488131S Geoympäristötekniikka.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen edellyttää kurssilla jaettavien suunnittelu- ja mitoitustehtävien ratkaisujen esittämistä sekä kirjallista raportointia. Suunnittelu- ja mitoitustehtävät ratkaistaan tietokoneohjelmistoja hyväksikäyttäen, mikä edellyttää jatkuvaa läsnäoloa luennoilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty / hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla on vierailuluentoja infra-alan konsultointi- ja suunnitteluyrityksessä toimivalta suunnittelijalta.

Lisätiedot:

-

488129S: Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Veikko Pekkala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa valita asuin- ja teollisuusrakennuksen perustamistavan ja suunnitella rakennushankkeen maatyöt, perustukset, maanvastaiset rakenteet sekä rakennuspaikan kuivatuksen ja routasuojauksen.

Sisältö:

Pohjarakenteiden suunnittelun perusteet. Perustusten yläpuoliset rakenteet. Perustukset ja perustaminen. Paalut ja paaluperustukset. Maanvaraiset laatat. Kaivannot ja kaivantojen tuenta. Maapohjan vahvistaminen. Rakennuspohjien kuivatus. Täyttö ja tiivistäminen. Perustusten saneeraus. Routasuojaus. Pohjarakennustalous.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelvat esitiedot: 488115A Geomekaniikka

Oppimateriaali:

1. Luentomateriaali ja muu luennoilla jaettava materiaali.
2. RIL 254-2016, Paalutusohje
3. RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
4. Decoding Eurocode 7 (2008), Bond, A. and Harris, A., Taylor & Francis, (Luennoilla ilmoitetuin osin).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritettavat harjoitustehtävät ja kirjallinen tentti

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Tutkija Veikko Pekkala

488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 1

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa ottaa huomioon geotekniikan kannalta olennaiset asiat yhdiskunnan maankäytön suunnittelua tehtäessä. Opiskelija tuntee maapenkereiden rakentamistavat ja keskeiset rakenteet. Opiskelijaa tunnustaa kaivantojen ja luiskien riskit sekä osaa laskennallisesti mitoitaa ne. Opiskelija osaa arvioida maarakenteiden stabiliteettia ja painumia sekä suunnitella tarvittavat pohjanvahvistusrakenteet ja maarakenteiden routasuojauksen.

Sisältö:

Normit ja ohjeet. Rakennettavuusselvitykset. Yhdyskuntien maa- ja väylärakenteet. Maarakenteiden kuormitukset. Maamateriaalien ja teollisuuden sivutuotteiden tekniset ominaisuudet. Maapohjan vahvistaminen. Tontti- ja piha-alueiden kuivatus. Pohjaveden alentaminen. Liikuntapaikkojen geotekniikka. Putkijohtojen perustaminen ja putkijohtokaivannot. Rautatierakentamisen erityispiirteet ja värinäongelmat. Geoenergia.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (34 h), lasku- ja suunnitteluharjoitukset (10 h), itsenäinen opiskelu (91 h)

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan kurssit: 488115A Geomekaniikka, 477032A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna (tai vastaava AutoCAD osaaminen)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään vierailijaluentoja yhdyskuntatekniikan eri osa-alueilta.

Lisätiedot:

-

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Ala-Aho

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is able to analyze and model groundwater systems and considering various aspects of management. The student is familiar with basic groundwater modelling concepts and tools. From different groundwater case studies, students will gain knowledge on ecological, social and economic aspects of groundwater management.

Sisältö:

Grid based modelling, solute transport, model uncertainties, groundwater management questions, groundwater dependent ecosystems, groundwater and cold climate

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (20 h), modelling work (25 h) and self-study and report (88 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: 488134S Hydrogeology and groundwater engineering, 031022P Numeeriset menetelmät

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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, report and presentation for project work.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

Students get experience on modeling software used in the consulting industry, and familiarize themselves to complex real-life groundwater management cases.

488141S: Urban hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488146S Urban water management 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, in period 3

Osaamistavoitteet:

Student has a knowledge on the different aspects of urban hydrology to manage waters in a built environment. Student understands the challenges concerning quantity and quality questions of urban waters and can take them into account in designing.

Sisältö:

Storm water system design, green infrastructure, urban erosion, drainage, flood control and climate change in urban hydrology, urban water quality and constructed wetlands.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homeworks (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-programs. This course is a straight continuation of course 488135A Water distribution and sewage networks (recommended but not prerequisite prior to this course).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Hulevesiopas (2012, in Finnish)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination, seminar and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Course includes guest lectures of storm water designers/consultants and/or municipalities/cities responsible for the storm water management.

477005S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485002S	Syventävä työharjoittelu	5.0 op
488002S	Syventävä työharjoittelu (YMP)	3.0 op
477002S	Syventävä työharjoittelu (PO)	3.0 op

Laajuus:

5 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen. Opintojaksoon sisältyy harjoittelun lisäksi myös CV:n laatiminen ja seminaariesitys harjoittelusta.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat työharjoittelupaikkansa itse. Syventävään työharjoitteluun sopivia teollisuudenaloja ovat esimerkiksi kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Syventävä työharjoittelu (min. 2 kk) hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan, esittää sen seminaaritalaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset ja opiskelijan cv. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea opintoja edeltävällä työkokemuksella.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuhenkilö:

Jukka Hiltunen

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

A431252: Prosessitekniikan täydentävä moduuli, Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus, 29,5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus

465101A: Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465061A-01	Materiaalitekniikka I, tentti	0.0 op
465061A-02	Materiaalitekniikka I, suunnitteluharjoitus	0.0 op
465061A-03	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 1	0.0 op
465061A-04	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 2	0.0 op
465061A-05	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 3	0.0 op
465061A	Materiaalitekniikka I	5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luennot ja laboratoriotyöt periodeissa 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää konetekniikan konstruktiomateriaaleissa, erityisesti metalleissa, esiintyvät yleisimmät fysikaaliset ilmiöt, sekä niiden vaikutukset materiaalien mekaanisiin ominaisuuksiin, jatkojalostukseen ja käytettävyyteen. Lisäksi opiskelija tuntee konetekniikan materiaalien yleisimmät aineenkoetusmenetelmät, joilla materiaalien mekaanisia ominaisuuksia määritetään, sekä osaa tuottaa ja tulkita kyseisillä menetelmillä määritettyä mittausdataa.

Sisältö:

Metallien jäähmettyminen ja kiinteän tilan faasimuutokset, plastinen muodonmuutos metalleissa, staattiset elpymismekanismit, mikrorakenteen vaikutus materiaalin mekaanisiin ominaisuuksiin ja valmistettavuuteen, yleisimmät korroosioilmiöt metalleissa, materiaalien väsyminen, materiaalien viruminen ja yleisimmät materiaalien aineenkoetusmenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 3 – 5 opiskelijan ryhmissä.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste, harjoitustyömoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin perusteella. Kunkin laboratoriotyön päätteeksi suoritettava loppukuulustelu on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta. Laboratoriotöiden loppukuulusteluiden arvostelussa käytetään sanallista arviointiasteikkoa "hyväksyty/hylätty".

Vastuuhenkilö:

Olli Nousiainen

465102A: Konetekniikan materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna Kisko

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op/ 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee metallisten ja ei-metallisten konstruktiomateriaalien pääryhmät eli rautametallit, ei-rautametallit, polymeeripohjaiset materiaalit sekä konstruktiokeraamit ja niiden luonteenomaiset ominaisuudet. Lisäksi opiskelija tuntee näiden pääryhmien sisällä olevat keskeiset materiaalit sekä niiden edut ja rajoitukset tuotteen valmistuksen ja käytettävyyden suhteen. Hän kykenee myös löytämään sopivimmat materiaalivaihtoehdot tiettyyn komponenttiin tai rakenteeseen ja valitsemaan näistä parhaan vaihtoehdon hyödyntämällä systemaattista materiaalinvalintaa.

Sisältö:

Rautametallit: erilaiset rakenneteräkset, nuorrutus- ja työkaluteräkset, ruostumattomat teräkset sekä valuraudat ja -teräkset. Ei-rautametallit: kevytmetallit eli alumiini-, titaani- ja magnesiumseokset sekä raskaista värimetalleista kupari- ja nikkelseokset. Tekniset muovit ja muovikomposiitit, kumit sekä elastomeerit. Konstruktiokeraamit. Lyhyt esittely kunkin materiaalityypin materiaalien valmistuksesta. Materiaalinvalinnan suoritus eri vaatimukset silmällä pitäen. Ashbyn kartat.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia ja itsenäistä opiskelua 103 tuntia. Kurssi sisältää ryhmätyönä laadittavan materiaalinvalintaan liittyvän kirjallisen katsauksen. Kurssin loppupuolella käytetään 1-2 luentokertaa töiden arvioimiseen ja palautteen antamiseen.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaatinvaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy tentin tai välikokeiden (painokerroin 0,8) sekä materiaalinvalintatehtävän (painokerroin 0,2) perusteella.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Olli Nousiainen

465107A: Fysikaalisen metallurgian perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Nousiainen, Olli Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee erityisesti käyttömetallien kiderakenteet ja osaa indeksoida monikiteisen metallin kidefasoja ja kidesuuntia sekä kuutiollisissa rakenteissa että heksagonaalisissa tiivispakkausrakenteissa. Hän ymmärtää röntendiffraktion teoreettisen taustan sekä sen soveltamisen monikiteisen materiaalin tutkimiseen. Samoin hän ymmärtää elektronisuihkun ja tutkittavan materiaalin välisen vuorovaikutuksen läpivalaisuelektronimikroskoopin kuvan- ja kontrastinmuodostuksen kannalta. Oppimansa perusteella opiskelija osaa analysoida röntgensäteilyn tai elektronien diffraktioon perustuvilla tutkimusmenetelmillä määritettyä mittausdataa.

Sisältö:

Kiteiden rakenne, kiteiden sidosvoimat, röntgendiffraktio ja käänteishilan käsite, metallien kiderakenteen ja makrotekstuurin tutkiminen (XRD), metallien mikrotekstuurin analysointi (SEM/EBSD) ja läpivalaisumikroskoopi (TEM).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 2 - 3 opiskelijan ryhmissä. Kukin ryhmä laatii harjoitustöissään tuottamansa aineiston ja luentomateriaalin perusteella loppuraportin.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin ja 465102A Konetekniikan materiaalit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin (painokerroin 0.7) ja loppuraportin (painokerroin 0.3) perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Olli Nousiainen

465115S: Terästen valmistus ja ominaisuudet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465089S-01	Terästen valmistus ja ominaisuudet, tentti	0.0 op
465089S-02	Terästen valmistus ja ominaisuudet, laboratorioharjoitustyö	0.0 op
465089S	Terästen valmistus ja ominaisuudet	3.5 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa luetella sulan teräksen oleelliset valmistusvaiheet ja nimetä sen laatuun vaikuttavat tärkeimmät tekijät. Hän osaa selittää lämpökäsittelyissä ja termomekaanisissa käsittelyissä tapahtuvat metallurgiset ilmiöt ja erityisesti raekoon hienontamiseen käytetyt tekniikat. Hän osaa nimetä tärkeimmät terästyypit sekä esitellä pääpiirteissään niiden ominaisuudet ja kehityssuunnat. Hän osaa selittää sulkeumien syntyyn vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutuksia terästen ominaisuuksiin.

Sisältö:

Sulateräksen valmistus, senkkäkäsittelyt, jatkuvavalu ja valssaus. Lämpö- ja termomekaaniset käsittelyt ja niiden vaikutus terästen ominaisuuksiin. Dynaamiset elpymismekanismit. Eri tyyppiset teräkset, niiden ominaisuudet ja käyttö. Terästen sulkeumat ja niiden vaikutus sitkeyteen, väsymiskeston, koneistettavuuteen ja pinnanlaatuun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 32 tuntia/itsenäistä opiskelua 103 tuntia.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman materiaalitekniikan opintosuunnan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 465102A Konetekniikan materiaalit ja 465107A Fysikaalisen metallurgian perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja -aineisto.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Jukka Kömi

Valitse 10 op

465105A: Materiaalin tutkimustekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna Kisko

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465075A Materiaalin tutkimustekniikka 3.5 op

Laajuus:

5 op/ 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää kurssilla käsiteltyjen tutkimusmenetelmien teoreettisen taustan, käyttösovellukset ja rajoitukset. Oppimansa perusteella hän osaa itsenäisesti tuottaa ja analysoida kyseisillä menetelmillä määritettyä mittaustietoa.

Sisältö:

Valo- ja lasermikroskopian sovellukset metallografisessa tarkastelussa, pyyhkäiselektronimikroskoopi (SEM), mikroanalyysilaitteistot (SEM/EDS ja SEM/WDS), atomivoimamikroskoopi (AFM), dilatometria, termiset analyysimenetelmät, magneettiset mittaukset metallurgiassa, pinta-analyysimenetelmät sekä metalliteollisuuden käyttämät yleisimmät alkuaineanalyysimenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 2 - 3 opiskelijan ryhmissä. Kukin ryhmä laatii harjoitustöissään tuottamansa aineiston ja luentomateriaalin perusteella loppuraportin.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin ja 465102A Konetekniikan materiaalit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin (painokerroin 0.7) ja loppuraportin (painokerroin 0.3) perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Olli Nousiainen

465063S: Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2013 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465109S	Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa	7.0 op
465082S-01	Fysikaalinen metallurgia II, tentti	0.0 op
465082S-02	Fysikaalinen metallurgia II, seminaari	0.0 op
465082S	Fysikaalinen metallurgia II	7.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Luennot ja harjoitukset 1.-3. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan ja kinetiikan perusperiaatteita faasimuutoksiin. Hän kykenee arvioimaan metalliseoksen tasapainopiirroksen vaikutusta sen rakenteeseen. Opiskelija osaa selittää mm. diffuusion avulla metalliseoksen jähmettymistä, rekristallisaatiota, erkautumista sekä teräksen faasimuutoksia austeniitin hajaantuessa (ferriitti, perliitti, bainiitti, martensiitti). Lisäksi hän pystyy S-käyrän avulla selostamaan teräkseen syntyviä faasirakenteita ja näiden rakenteiden lujuusominaisuuksia.

Sisältö:

Jähmeässä tilassa tapahtuvien faasimuutosten termodynamiikka ja kinetiikka. Tasapainopiirroksat. Diffuusio. Jähmettyminen. Rekristallisaatio. Erkautuminen. Martensiittimuutos. Perliitti- ja bainiittireaktiot. S-käyrät ja niiden käyttö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja seminaarit.

Kohderyhmä:

Konetekniikan koulutusohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelavat esitiedot: Materiaalitekniikka I ja Metalliopin perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Porter, D., Easterling, K. & Sherif, M.: Phase Transformations in Metals and Alloys, CRC Press, Boca Raton, 2009. Oheiskirjallisuus: Luentomoniste. Honeycombe, R. W.: Steels - Microstructure and Properties

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvosana määräytyy tentin (painokerroin 3) sekä harjoitusten (painokerroin 1) perusteella.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

professori David Porter

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Tarkoituksena on koota ja muokata aikaisempien metallioppiin liittyvien opintojaksojen antama tieto käyttökelpoiseksi ja hyödynnettäväksi sekä syventää fysikaalisen metallurgian ymmärtämistä uuden tiedon luomisen perustaksi.

465064S: Metalliseosten lujuus, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2013 - 31.07.2021

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

- 465110S Metalliseosten lujuus 7.0 op
 465081S Fysikaalinen metallurgia I 7.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Luennot 4.-5. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää metallin lujittumiseen vaikuttavat mekanismit. Hän osaa perustella seostuksen vaikutuksen pinousvian pintaenergiaan ja sen vaikutuksen dislokaatioiden luonteeseen ja niiden liikkumis-mahdollisuuksiin. Hän pystyy vertailemaan ja perustelemaan seosten keskinäisiä muokkauslujittumiseroja. Opiskelija pystyy selittämään raekoon vaikutuksen staattiseen lujuuteen, väsymiskestävyyyteen ja virumislujuuteen. Hän osaa tulkita yksinkertaisia läpäisyelektronimikroskooppikuvia. Hän osaa selittää väsymisen ja virumisen mekanismit ja luetella tärkeimmät lujuuteen vaikuttavat tekijät. Hän osaa tulkita deformaatiokarttoja. Opiskelija osaa selittää tärkeimmät tekstuuriin liittyvät käsitteet.

Sisältö:

Metallin lujittumismekanismit: kylmämuokkaus, seostus, raekoon hienontaminen sekä erkautuminen. Pinousvian pintaenergian merkitys dislokaatorakenteeseen ja lujittumiseen. Mikrorakennemuutokset väsymisen ja virumisen kuluessa sekä lujuuteen vaikuttavat tekijät. Tekstuurin synty.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Opintojaksoon kuuluu 45 t luentoja.

Kohderyhmä:

Konetekniikan koulutusohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suositteltavat esitiedot: Materiaalitekniikka I, Metalliopin perusteet ja Materiaalin tutkimustekniikka.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuus: R.W. Cahn and P. Haasen, Physical Metallurgy, 4 ed., North Holland, 2005 (electrical version). R.E. Smallman and R.J. Bishop, Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering, 6th ed., Butterworth-Heinemann, Elsevier Science Ltd, 1999 (electrical version 2002).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvosana määräytyy tentin perusteella.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

professori David Porter

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Opintojaksossa pyritään siihen, että opiskelija tuntee tärkeimmät jännityksen alaisessa metallissa tapahtuvat ilmiöt ja ymmärtää niiden ja mikrorakenteen välisen yhteyden sekä vaikutuksen lujuuteen.

465111S: Hitsausmetallurgia, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Kauppi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465080S-03	Hitsausmetallurgia, seminaari	0.0 op
465080S-01	Hitsausmetallurgia, tentti	0.0 op
465080S-02	Hitsausmetallurgia, harjoitustyö	0.0 op
465080S	Hitsausmetallurgia	8.5 op

Laajuus:

8 op/ 216 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää hitsausolosuhteiden vaikutuksen hitsin lämpötilajakamaan sekä jähmettymisrakenteisiin. Hän osaa luokitella teräksen hitsin muutosvyöhykkeen tyypilliset mikrorakenteet ja arvioida niiden merkitystä liitoksen ominaisuuksien kannalta. Lisäksi opiskelija pystyy selostamaan seostettujen terästen, valurautojen sekä kevytmetallien hitsauksessa tapahtuvat metallurgiset muutokset ja niiden vaikutukset ominaisuuksiin. Hän kykenee myös valitsemaan hitsattavuuskokeen kylmä- ja kuumahalkeiluriskin arvioimiseksi.

Sisältö:

Lämmön jakautuminen hitsausliitoksissa, hitsisulan jähmettyminen ja suotautuminen, hitsin jäähtymisen aikana tapahtuvat ilmiöt sekä hitsin mikrorakenne ja ominaisuudet. Hitsattavuus: rakenneteräkset, niukkaseosteiset teräkset, seosteräkset, musta-ruostumaton eripariliitos, valuraudat, alumiiniseokset. Hitsausvirheet ja hitsattavuuskokeet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja seminaarialustus (48 tuntia) sekä harjoitustyö (30 h). Itsenäistä opiskelua 138 tuntia.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suositeltavat esitiedot: 465104A Metallien lämpökäsittely ja hitsaus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Opintomoniste. Oheiskirjallisuus: Kou, S.: Welding Metallurgy, Wiley Co, New York 1987. Easterling K.: Introduction to the Physical Metallurgy of Welding, Butterworths & Co Ltd, London, 1983 Kyröläinen A ja Lukkari J., Ruostumattomat teräkset ja näiden hitsaus, MET, 1999

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvostelu tentin tai välikokeiden (painokerroin 0,8) ja harjoitustyön (painokerroin 0,2) perusteella. Opintojakso suoritetaan loppukokeella tai välikokeilla. Seminaarialustuksen arvostelussa käytetään sanallista arviointiasteikkoa "hyväksytty/hylätty".

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

465113S: Metallien vauriomekanismit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465079S Vaurioanalyysi 3.5 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kuormitus- ja ympäristöolosuhteiden vaikutukset metalliseosten mahdollisiin vauriomekanismeihin. Hän osaa välttää huonoja materiaalivalintoja eri sovelluksiin. Hän osaa listata vaurioanalyysin tyypilliset vaiheet. Opiskelija kykenee päättämään murtopinnan makro- ja mikropiirteiden perusteella todennäköisimmän vaurioitumismekanismiin. Hän pystyy antamaan perusteltuja ohjeita vaurion estämiseksi. Opiskelija osaa suunnitella väsymis- ja virumiskokeita.

Sisältö:

Staattisten ja dynaamisten kuormien aiheuttamat vaurioitumismekanismit sekä alhaisissa että korkeissa lämpötiloissa. Korroosio-olosuhteiden aiheuttamat vauriomekanismit. Murtopintojen makro- ja mikropiirteet. Vaurioselvityksen yleiset periaatteet ja menettelytavat. Vaurionäytteiden tarkastelua esimerkkitapausten avulla. Väsymis- ja virumistestausmenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 32 tuntia/itsenäistä opiskelua 103 tuntia.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman materiaalitekniikan opintosuunnan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 465102A Konetekniikan materiaalit ja 465107A Fysikaalisen metallurgian perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Oheiskirjallisuus : Wulpi, D.J.: Understanding How Components Fail, ASM 1985. Engel L. and Klingele H.: Atlas of Metals Damage, Carl Hauser Verlag.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Jukka Kömi

465116S: Valssaustekniikka, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465090A-01	Valssaustekniikka, tentti	0.0 op
465090A-02	Valssaustekniikka, harjoitustyö	0.0 op
465090A	Valssaustekniikka	8.0 op

Laajuus:

10 op/ 270 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla I ja II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kuuma- ja kylmävalssauksen vaikutuksia valmistettavan tuotteen laatuun. Opetun teorian avulla opiskelija osaa selittää prosessimallintamisen merkityksen valssausprosessin hallintaan. Lisäksi opiskelija osaa kertoa valssauksen ja materiaalitekniikan välisistä yhteyksistä ja arvioida näiden vaikutusta valmistusprosessiin sekä valmistettavan tuotteen laatuun.

Sisältö:

Valssaustekniikan käsitteet ja terminologia. Plastisuusteorian alkeet. Valssausvoimien laskenta ja valssikidan ominaispiirteet. Lämpötilakäyttäytyminen. Tasomaisuus. Valmistustarkkuus ja tilastolliset sovellukset. Valssausprosessin mallintaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 50 tuntia/ laboratoriotöitä 30 tuntia/ itsenäistä opiskelua 190 tuntia. Harjoitustyöt koostuvat laboratoriossa käytössä olevien mallinnusohjelmien demoista, sekä yhdestä laajemmasta valssausharjoituksesta ja teollisuusvierailusta.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin. Lisäksi suositellaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465109S Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa ja 465110S Metalliseosten lujuus.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; Starling: Theory and practise of flat rolling

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson päättyessä pidetään tentti.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jussi Paavola

Lisätiedot:

Opiskelija tuntee valssaustekniikan peruskäsitteet, prosessiin perusluonteen ja siihen liittyvät erityispiirteet.

A432257: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Liikennetekniikka, 5 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Vapaavalintaisuus

488151A: Liikennetekniikan perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485401A Liikennetekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää perusteet eri liikennemuodoista, liikenteen merkityksestä yhteiskunnassa, liikenteen suunnittelu- ja tutkimusmenetelmistä, liikennetaloudesta sekä älykkäistä liikennejärjestelmistä ja liikenteen ulkoisista vaikutuksista

Sisältö:

Liikennemuodot, Liikenne- ja kuljetustarve, Liikennevirta, Liikennetutkimukset, -mallit ja -ennusteet, Liikennejärjestelmän suunnittelu, Peruskäsitteet liikenteen taloudellisista vaikutuksista, älyliikenteestä sekä liikenneturvallisuudesta ja liikenteen ympäristövaikutuksista

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488152S: Liikennetekniikan jatkokurssi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485402S Liikennetekniikan jatkokurssi 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee liikennepolitiikan keskeisimmät toimijat, toimintatavat ja tavoitteet, ymmärtää liikenteen taloudellisen merkityksen yhteiskunnassa ja osaa tarkastella ja arvioida liikenneinvestointeja. Hän on myös perehtynyt liikenneturvallisuuteen ja osaa analysoida liikenneturvallisuusongelmia ja turvallisuuden kehittämismahdollisuuksia.

Sisältö:

Liikennepolitiikka, liikennetalous, liikenneturvallisuus

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

: Esitietoina kurssille suositellaan kurssi 488151A Liikennetekniikan perusteet

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488153A: Tietekniikan perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485403A Tietekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tien suunnittelun ja rakentamisen peruseräatteen, osaa mitoittaa tien rakenteen ja on perehtynyt teiden ylläpidon periaatteisiin

Sisältö:

Tiensiunnitteluprosessi, tien geometria ja poikkileikkaus, katutilan erityispiirteet, tien rakenne, teiden kunnossapito, maarakentamisen perusteet

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488154S: Tien suunnittelu ja rakentaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt tierakenteeseen ja sen toimintaan, osaa valita oikean rakennetyypin ja parantamistoimenpiteen eri tilanteissa, tuntee päällystetyypit ja maarakentamisen perusteet sekä osaa suunnitella tien tietokoneavusteisesti voimassaolevien ohjeiden mukaisesti.

Sisältö:

Tierakenteen toiminta, vauriomekanismit, rakenteen parantaminen, asfalttitekniikka, tien suunnittelu, tien rakentaminen

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 32 h, itsenäistä työskentelyä 75 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina kurssille suositellaan kurssit 488153A Tietekniikan perusteet sekä 488051A AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

A432258: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Rakennetekniikka, 5 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Vapaavalintaisuus

461102A: Statiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lahtinen, Hannu Tapio

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

Lisätiedot:

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

461103A: Lujuusoppi I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lahtinen, Hannu Tapio

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

461010A-01 Lujuusoppi I, tentti 0.0 op

461010A-02 Lujuusoppi I, harjoitukset 0.0 op

461010A Lujuusoppi I 7.0 op

Laajuus:

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Järjestetään lähiopetuksena

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Suositeltava esitieto on kurssi 461102A Statiikka.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

Lisätiedot:

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

466101A: Talonrakennuksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Liedes, Hannu Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485101A	Talonrakennuksen perusteet	5.0 op
460116A-01	Talonrakennuksen perusteet, tentti	0.0 op
460116A-02	Talonrakennuksen perusteet, harjoitustyö	0.0 op
460116A	Talonrakennuksen perusteet	3.0 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata talonrakennusprosessin vaiheet, sen osapuolet ja sekä osapuolten tehtävät. Hän osaa kertoa keskeisistä rakennusten fysikaalisista toiminnoista, rakentamismääräyksistä sekä talonrakentamisen järjestelmistä. Opiskelija osaa kerätä valmista tietoa rakennustuotteista ja rakennetyypeistä sekä kertoa keskeisten rakennusmateriaalien ominaisuuksista, tuoteryhmistä, soveltuvuudesta rakentamiseen sekä terveys- ja ympäristövaikutuksista. Lisäksi opiskelija osaa selittää rakennustuotteiden sertifiointiin ja tuotehyväksyntään liittyvät käytäytännöt sekä soveltaa suunnittelussa rakennusmateriaalien elinkaari- ja hiilijalanjälkiejätystä.

Sisältö:

Rakennusalan tietolähteet. Rakennusprosessi, sen osapuolet ja osapuolten tehtävät. Rakennusmääräyskokoelma. Rakennusten fysikaaliset toiminnot. Keskeiset rakentamismääräykset. Maapohja, perustukset, rakennusrungot ja vaipparakenteet. Rakennusmateriaalien raaka-aineet. Tärkeimpien rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistus, ominaisuudet ja käyttö. Tuotehyväksyntä ja CE merkintä, Terveys ja ympäristövaikutukset. Turmeltuminen. Elinkaari. Hiilijalanjälki.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettynä teoria- ja harjoitustunteina.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille.

Oppimateriaali:

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelijamateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana määräytyy harjoitustyön ja tentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

Lisätiedot:

Opiskelija ymmärtää sekä rakentamisen yhteiskunnallisen merkityksen että rakentamista ohjaavat tekijät. Opiskelija hallitsee rakennusalan tietolähteet, suunnitteluasiakirjojen toteuttamisen periaatteet, talorakennuksen toiminnan ja talonrakennusprosessin.

466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Niemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

6 op / 162 tuntia

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luento- ja harjoitustunnit kevätukukaudella, periodeilla 3 ja 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Rakennesuunnittelun syventymiskohteen DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

Nykyri: BY211 Betonirakenteiden suunnittelun oppikirja, osa 1, 2013 ja osa 2, 2015; Leskelä: By210 Betonirakenteiden suunnittelu ja mitoitus 2008; By60 Suunnitteluohje EC2 osat 1-1 ja 1-2, 2008; EN 1992-1-1, EN 1992-1-2 (ja muut EN-standardit tarvittavilta osin); BY51 Betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu 2007; BY47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007; RIL 229-2-2006 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje, Mallipiirustukset ja -laskelmat; By47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007; RIL202-2012 Betonirakenteiden

suunnitteluohje. Martin, Purkiss: Concrete design to EN 1992, Elsevier, 2nd ed. 2006. Luento- ja harjoitusmateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Raimo Hannila, TkL

Lisätiedot:

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

466109S: Betoniteknologia, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jorma Hopia

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485105A Betoniteknologia 5.0 op

460155S-01 Betonitekniikka, tentti 0.0 op

460155S-02 Betonitekniikka, laboratorioharjoitus 0.0 op

460155S Betonitekniikka 4.5 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää betonin osa-aineet ja niiden materiaaliominaisuudet sekä betonin valmistustekniikan ja laadunvarmistuksen periaatteet. Opiskelija osaa tehdä betonin osa-aineiden suhteituksen ja valmistaa tavanomaisen betonin erilaisiin rakenteisiin. Opiskelija osaa selittää tuoreen betonin ja kovettuneen betonin ominaisuudet. Opiskelija osaa valita betonin valmistukseen sopivat osa-aineet.

Sisältö:

Betonin osa-aineet ja niiden ominaisuudet. Betonimassan ominaisuudet ja niihin vaikuttaminen. Kovettuneen betonin ominaisuudet. Betonin koostumuksen määrittäminen. Betonin valmistus. Ympäristöarvostelu luokkien vaikutus betonin ominaisuuksiin. Betonin suhteitus. Säilyvyys- ja käyttöikäsuunnittelu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja itseopiskelu

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan luennoina, ryhmätöinä sekä laboratorioharjoituksina.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

466101A Talonrakennuksen perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitietona opintojaksolle 466110S Betoniteknologian jatkokurssi

Oppimateriaali:

1) Luennoilla jaettu materiaali 2) Järvinen, Maarit. 2004. Betonitekniikan oppikirja : BY 201. Helsinki : Suomen Betonitieto.; 3) Suomen betoniyhdistys. Betoninormit 2004: BY 50. Helsinki : Suomen betonitieto; 4) Suomen Standardisoimisliitto ry. SFS-Standardisointi: 5) SFS-EN Standardit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritettavat laboratorioharjoitukset sekä tentti.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Raimo Hannila

461107A: Elementtimenetelmät I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lumijärvi, Jouko Veikko Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

461033A	Elementtimenetelmät I	3.5 op
461033A-01	Elementtimenetelmät I, tentti	0.0 op
461033A-02	Elementtimenetelmät I, harjoitukset	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luennot ja laskuharjoitukset 1.-2. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää elementtimenetelmän perusidean. Hän kykenee analysoimaan yksinkertaisia ristikko- ja kehärakenteita elementtimenetelmällä sekä pystyy selittämään laskennan teoreettisen taustan. Lisäksi opiskelija osaa käyttää elementtimenetelmää kaksiulotteisten- ja lämmönjohtumisongelmien laskentaan.

Sisältö:

Elementtimenetelmän perusajatus, sauva-, palkki- ja levyrakenteiden staattinen analyysi sekä elementtimenetelmän käytön yleisperiaatteita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelvat esitiedot: Lujuusoppi I ja II sekä ohjelmatyökalut

Oppimateriaali:

Luentomateriaali. Oheiskirjallisuus: Outinen, H., Pramila A., Lujuusopin elementtimenetelmän käyttö., N. Ottosen & H. Petersson: Introduction to Finite Element Method., M.K. Hakala: Lujuusopin elementtimenetelmä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritetaan välikokeilla tai lopputentillä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Jouko Lumijärvi

Lisätiedot:

Elementtimenetelmän perusidean ja rajoitusten hallinta sekä valmius kaupallisten ohjelmien kriittiseen käyttöön.

461106A: Dynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Koivurova Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

461018A-01 Dynamiikka, tentti 0.0 op

461018A-02 Dynamiikka, harjoitukset 0.0 op

461018A Dynamiikka 4.0 op

Laajuus:

5 op/120 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

466102A: Rakennesuunnittelun perusteet, 3 - 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuo: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Liedes, Hannu Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485102A	Rakennesuunnittelun perusteet	5.0 op
460117A-01	Rakennesuunnittelun perusteet, tentti	0.0 op
460117A-02	Rakennesuunnittelun perusteet, harjoitustyöt	0.0 op
460117A	Rakennesuunnittelun perusteet	6.0 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa nimetä rakentamista ja suunnittelua säätelevät lait, määräykset ja ohjeet. Hän osaa selittää varmuustarkastelujen ja plastisen mitoituksen perusteet sekä esittää erilaiset rakennusten kuormat. Opiskelija osaa soveltaa rakenteiden mekaniikkaa rakenteiden analysoinnissa. Hän osaa määrittää laskennallisesti suunnittelukuormat sekä niiden vaikutukset rakenteisiin. Hän osaa kuvata rakennusten erilaiset runkojärjestelmät sekä rungon jäykistyksen suunnitteluperusteet.

Sisältö:

Rakentamisen suunnittelun säätely ja valvonta. Varmuustarkastelujen perusteet. Rakennusten kuormien muodostuminen ja vaikutukset. Eurokoodien käytön perusteet. Plastisen mitoituksen perusteet. Rakennusten runkojärjestelmät ja niiden vakavuus. Rakenneosien väliset liitokset. Rakenteiden säilyvyys. Rakennusten palomitoituksen perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettynä teoria- ja harjoitustunteina.

Kohderyhmä:

Konetekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

461102A Statiikka ja 461103A Lujuusoppi I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille, erityisesti rakennesuunnittelun opinnoille.

Oppimateriaali:

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Kantavia rakenteita koskeva eurooppalainen Eurocode standardisarja. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelija-materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana määräytyy harjoitustöiden ja tentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

Lisätiedot:

Opiskelija ymmärtää rakennesuunnittelua ohjaavat tekijät. Tietää eurokoodien merkityksen kantavien rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Opiskelija hallitsee kuormien ja kuormitusyhdistelmien muodostamisen ja laskennan.

485021A: Rakennuttaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488119A Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta 5.0 op

466113S Rakentamistalous 5.0 op

460165A-02 Rakentamistalouden perusteet I, harjoitustyö 0.0 op

460165A-01 Rakentamistalouden perusteet I, tentti 0.0 op

Lisätiedot:

Tämä kurssi korvaa aiemmat opintojaksot 466113S Rakentamistalous, sekä 488119A Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta.

477980S: Diplomityö, Prosessitekniikka, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

30 op

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

Maisterivaiheen toinen kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Diplomityön suorittuana opiskelija tunnistaa insinöörityteen ongelmia, osaa laatia tutkimussuunnitelman ja tutkimuskysymykset ongelmien määrittelemiseksi. Hän osaa suunnitella projektin ja noudattaa projektiaikataulua. Opiskelija hallitsee erilaiset tutkimusmenetelmät ja osaa soveltaa opinnoissa opittuja taitoja ongelmien ratkaisemisessa ja osoittaa suunnitteluosaamistaan. Hän ymmärtää ratkaisujen käytännön merkitykset, rajoitteet ja osaa määritellä saavutettavan hyödyn. Hän osaa hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa tuottaa selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

Sisältö:

Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön ohjaajan opastuksella. Koulutusalojohtaja hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

Järjestämistapa:

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon opinnäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti.

Toteutustavat:

Työ tehdään yleensä työsuhteessa ohjatusti.

Kohderyhmä:

Prosessitekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Diplomi-insinöörin tutkintoon kuuluvat opinnot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelija suorittaa työn projektisuunnitelman mukaisesti. Työn valvoja ja ohjaajat arvioivat valmiin laturiin ladatun kirjallisen tuotoksen.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Opinnäytetyön ohjaaja

Työelämäyhteistyö:

Työ tehdään pääsääntöisesti työsuhteessa yritykseen tai tutkimusprojektiin.

470313S: Kypsyysnäyte/prosessitekniikka, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

H431595: Täydentävät opinnot, ympäristötekniikka, 10 - 60 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Siltaopinnot

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Kemppainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodi 3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija

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

Kurssin suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Huhtanen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodi 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477201A: Taselaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1).

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

TkT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

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-economic performance of the process based on holistic criteria.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and design exercises.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Bachelor students

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis and 477304A Separation processes

Yhteydet muihin opintoihin:

-

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 exercises.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

Vastuuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477304A: Erotusprosessit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470323A Erotusprosessit 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa aineensiirtoon perustuvien erotusprosessien aseman prosessi- ja ympäristötekniologiassa. 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 ympäristötekniologiassa. 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 energiatekniikka. Ilmiöintegrointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 40 h, harjoituksia 20 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 15 h, itsenäistä opiskelua 58 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 477302A Lämmönsiirto ja 477303A Aineensiirto; tai opintojaksoja 477052A Virtaustekniikka ja 47312A Lämmön- ja 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:

Seader, J.D., Henley, E.J. & Roper, D.K.: Separation Processes Principles. Wiley 2011, 821 s.; Noble, R.D. & Terry, P.A.: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications. Cambridge 2004, Cambridge University Press. 321 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko kolmella välikokeella kurssin aikana tai loppuentillä. Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 26 tuntia) ja kaksi mikroluokkaharjoitusta (yhteensä 4 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät. Kurssin lopussa on lisäksi yhteensä 6 tuntia ylimääräisiä harjoituksia, joihin osallistumalla on mahdollista saada lisäpisteitä.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu laskennallisista kotitehtävistä, teorialuokkien tehtävistä sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävistä simulointiharjoitustöistä työselsostuksineen. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477501A: Prosessidynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

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, tislauksen mallit ja säätö, laajempin prosessikokonaisuuksien mallintaminen

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot yhden periodin aikana

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

Vastuhenkilö:

Marko Paavola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi Prosessidynamiikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustyö ja tuntitentit

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, erillissuoritus englanniksi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen. Tentin voi suorittaa joko kahdella välikokeella tai loppukokeena. Pitkin kurssia suoritetuilla kotitehtävillä sekä laskuharjoituksiin osallistumalla voi saada lisäpisteitä tenttiin. Kurssiarvosana muodostuu pääosin tenttisuorituksesta, mutta kerätyt lisäpisteet nostavat arvosanaa. Lisäpisteet huomioidaan ainoastaan hyväksytysti suoritetuissa tenteissä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Luennoilla käydään läpi suunnittelutehtäviä, jotka ovat poimitut oikeanlaisista tapauksesta. Lisäksi kurssilla vierailaan Suomen ympäristökeskuksella.

Lisätiedot:

Englanninkielinen versio järjestetään rinnakkain suomenkielisen kanssa.

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / ryhmä#tyo#skentely 22 h / itsena#ista# opiskelua 85 h.

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Kevätlukukausi periodi 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

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

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031078P: Matriisialgebra, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477121A: Partikkelitekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2022

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477101A Partikkelitekniikka 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto- ja prosessit. Opiskelija osaa selittää ko. prosesseihin kuuluvat keskeiset ilmiöt, tunnistaa laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen ja toimintaperiaatteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2023

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477102A Fluidi- ja partikkelitekniikka II 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477101A Partikkelitekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477222A: Reaktorianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477202A Reaktorianalyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

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 mitoitusta.

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 40 h ja itsenäistä opiskelua 90 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattioiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, 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

Call
Send SMS
Call from mobile
Add to Skype
You'll need Skype Credit Free via Skype

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477052A: Virtaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477301A Liikkeensiirto 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 3 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477323A	Aineen- ja lämmönsiirto	5.0 op
477302A	Lämmönsiirto	3.0 op
477303A	Aineensiirto	3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

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 lämmönsiirtokerroimia 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.

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in diffuusiolain avulla. 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:

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihdintyyppit ja oikean tyyppin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Diffuusio. Fickin diffuusiolaki. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulentsysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio.

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkua arviointi, jossa opintojakson aikana on 4 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös loppuentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477051A: Automaatiotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477601A Prosessiautomaatiojärjestelmät 4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija osaa tulkita ja piirtää PI-kaavioita sekä valita ja mitoittaa tavallisimmat kenttälaitteet. 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, PI-kaaviot ja instrumentointi, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatiossa 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 448010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Opintomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 40 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijatohtori Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477621A: Säättöjärjestelmien analyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477602A Säättöjärjestelmien analyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

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 lohkokavaot, dynaamiset järjestelmät, säättöjärjestelmien taajuus- ja aika-alueanalyysi, järjestelmien stabiilisuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositteluaan opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II ja 477051A Automaatiotekniikka 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) Sääntötekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy. 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti, johon saa lisäpisteitä kotitehtävistä. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477622A: Sääntöjärjestelmien suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477603A Sääntöjärjestelmien suunnittelu 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

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 opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II sekä 477602A Sääntöjärjestelmien analyysi 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 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op

Voimassaolo: 01.12.2016 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pareittain laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus. Kontaktiopetuksen osuus on 16-32 tuntia jäljelle jäävän osuuden ollessa itsenäistä työskentelyä, johon saa tarvittaessa ohjausta.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin. Kurssi toteutetaan yhteistyössä opintojakson Tekniikan viestintä (900060A) kanssa, minkä vuoksi näiden kurssien suorittamista samanaikaisesti suositellaan (mikäli se on mahdollista).

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana tehdään kahdeksan pareittain laadittavaa tehtävää kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Kurssin suoritus edellyttää kaikkien osatehtävien suoritusta hyväksytysti. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

A432227: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Automaatiotekniikka, Automaatiotekniikan osaamiskokonaisuus, 61 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Menetelmätekniikka ja laskentaosaaminen

477523S: Simulointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Juuso

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477503S Simulointi 3.0 op

Laajuus:

5op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2. Opintojaksoa suositellaan neljännelle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää simuloinnin keskeisiä käsitteitä ja selittää simulaattoreiden toimintaperiaatteet sekä jatkuvien prosessien simuloinnissa että tapahtumapohjaisessa simuloinnissa. Opiskelija osaa rakentaa jatkuvien prosessien 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 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 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 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, mutta ohjelmointi- ja Matlab -osaaminen on eduksi oppimiselle

Yhteydet muihin opintoihin:

Ohjelmointi ja Matlab –opintojakso tukee harjoitusten ja case studyn tekemistä

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu oppimispäiväkirjaan, harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuhenkilö:

TkT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477524S: Prosessien optimointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477524S Prosessien optimointi (AVOIN YO) 5.0 op

477504S Prosessien optimointi 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, the 3th period. Recommended for 1st year M.Sc. students.

Osaamistavoitteet:

Student can use and apply standard unconstrained and constrained optimization methods. Student can define and identify optimization problems. Student is able to summarize the role of optimization in process engineering.

Sisältö:

Basic concepts of optimization. Optimization of unconstrained and constrained functions. Linear programming. Trajectory optimization. Hierarchical optimization. Intelligent methods in optimization. Applications in process engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and exercises as group work

Toteutustavat:

The amount of guided teaching is 40 hrs. Contact teaching includes, depending on situation, lectures, group work and tutored group work. During self-study time student does independent or group work.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of process and environmental engineering and M.Sc. students interested in process optimization. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

No prerequisites but basic understanding on numerical methods and process modelling are useful.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

See prerequisites

Oppimateriaali:

Reading materials. Ray, W.H. & Szekely, J. (1973) Process Optimization with Applications in Metallurgy and Chemical Engineering. John Wiley & Sons.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course uses continuous assessment that includes solved exercises and lecture exams. Final exam is also possible.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477623S: Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477610S Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät 5.0 op

477606S Vikadiagnostiikka ja prosessien suorituskykyanalyysi 2.0 op

Laajuus:

10 op / 266 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3-4

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa automaatiojärjestelmiä hyödyntäviä prosessien käynnissäpitoa ja suorituskykyä tehostavia järjestelmiä sekä muita laajoja informaatiojärjestelmiä

Sisältö:

Malli- ja datapohjaiset diagnostiikkamenetelmät, mittausten validointi, tunnuslukulaskenta, prosessien suorituskyvyn arviointi ja seuranta, sovellusesimerkkejä, teollinen internet, informaatiojärjestelmien tehtävät, laajoissa informaatiojärjestelmissä sovellettavat teknologiat, sovellusesimerkkien analyysi

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssi pidetään kahden periodin aikana osittain seminaarimuotoisena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan opintojaksoa 477051A Automaatiotekniikka

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja, seminaarityöt ja tentti

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477624S: Sääntötekniikan menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seppo Honkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477614S Sääntötekniikan menetelmät 3.0 op

477605S Digitaalinen säätöteoria 4.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa näytteenoton problematiikan ja osaa soveltaa aikadiskreettejä menetelmiä systeemanalyyseissä ja säätösuunnittelussa

Sisältö:

1. Taajuustason säätösuunnittelun menetelmät. 2. Tilamallit ja tilasäätö Aikadiskreetit mallit, jatkuva-aikaisten mallien diskretointi, diskreetti tilaesitys, differenssiyhtälöt, siirto-operaattorit, Z-muunnos, pulssin siirtofunktio. 3. Aikadiskreettien signaalien muodostuminen ja ominaisuudet. 4. Mallipohjaiset säätöalgoritmit, napojensijoittelu, optimisäätö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa opintojaksojen 477621A Sääntöjärjestelmien analyysi ja 477622A Sääntöjärjestelmien suunnittelu suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Dorf, R. (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s, Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s. ja Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s., Landau, I D and Zito, G (2006) Digital Control Systems. Springer, 484 s.; Ogata, K (1995) Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall, 768 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477607S: Sääntö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ikonen, Mika Enso-Veitikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470444S Sääntötekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

Laajuus:

5 op, 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella malliprediktivisia säätöjärjestelmiä, kykenee formuloimaan ja ratkaisemaan tilaestimoinnin ongelmia, sekä hahmottamaan säätö- ja systeemitekniikan tutkimuksen nykysuuntauksia

Sisältö:

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kolmeen teemaan, jotka ovat: 1. malliprediktivinen säätö, mm. DMC, QDMC, GPC. 2. tilaestimointi, mm. Kalman filteri, partikkelifiltteri. 3. aktiivisia tutkimussuuntia (valitaan vuosittain)

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa 477621A Sääntöjärjestelmien analyysi, 477622A Sääntöjärjestelmien suunnittelu ja 477624S Sääntötekniikan menetelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja kotitehtävät

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen

477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatioissa, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Juuso

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477505S Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa 4.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3 keväällä. Suositellaan neljännelle opiskeluvuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa käyttää älykkäiden menetelmien keskeisiä käsitteitä ja osaa selittää sumeiden järjestelmien, neuraalilaskennan, neurosumeiden menetelmien ja evoluutiolaskennan toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa rakentaa ja virittää sumeita malleja ja säätimiä Matlab-Simulink –ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija osaa selittää neuraalilaskennan peruskäsitteet ja niiden yhteydet toisiinsa sekä rakentaa Matlab-ympäristössä neuroverkkomalleja. Opiskelija tunnistaa datapohjaisen mallinnuksen keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia ratkaisuja mallien yleistävyyden varmistamiseksi. Opiskelija osaa selittää geneettisten algoritmien toimintaperiaatteen ja osaa käyttää näitä periaatteita sumeiden järjestelmien ja neuroverkkomallien virittämisessä. Lisäksi opiskelija osaa kertoa dynaamisten mallien, hypertasomenetelmien ja hybridiratkaisujen toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös selittää keskeiset käsitteet soluautomaateista ja evoluutiolaskennan menetelmistä.

Sisältö:

Sumea logiikka ja sumeat järjestelmät, sumean matematiikan perusteet, sumea mallinnus, säätö ja diagnostiikka, neuraalilaskennan perusteet ja keskeiset opetusalgoritmit, neurosumeat järjestelmät, evoluutiolaskenta, hypertasomenetelmät, soluautomaatit, oppivien järjestelmien mukautuminen muuttuviin olosuhteisiin, hybridijärjestelmät.

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 h) kuuluu kolme osaa: (1) 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:

-

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu oppimispäiväkirjaan, harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

TKT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

031080A: Signaalianalyysi, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kotila, Vesa lisäksi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

031050A Signaalianalyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi päättökokeella tai uusintakokeella.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

- osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille
- osaa laskea näytteistetyn signaalin spektrin
- osaa laskea signaalin Hilbert-muunnoksen ja kompleksisen verhoikäyrän
- osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation sekä tehotehyysspektrin avulla
- osaa tutkia LTI-systeemin vaikutusta signaaliin

Sisältö:

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. LTI-systeemi. Hilbert-muunnos. AM- FM- ja PM-modulaatio. Satunnaismuuttuja. Kovarianssimatriisi. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotehyysspektri. Satunnaissignaali LTI-systeemissä. Signaalin estimointi.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan päättökokeella tai uusintakokeella. Kurssin aikana suoritettavat STACK-tehtävät kuuluvat arviointiin päättökokeen ohella. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Vesa Kotila

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480452S Bioteknisten prosessien mallit ja säätö 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 1st period (autumn term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student can model kinetics and dynamics of bio-technical processes (mainly fermentation) starting from the process phenomena and mass balance models. He also understands the limitations of different approaches and the modelling assumptions. He also has preliminary skills to write models in Matlab/Simulink environment.

Sisältö:

Bioreactors: models, kinetics and transfer phenomena. Models: different modelling approaches with examples. Control of fermentation processes.

Järjestämistapa:

Contact lectures, individual work and home tests (one per week)

Toteutustavat:

The course is given within the period of five weeks. Laboratory exercises include computational exercises and writing the report.

Kohderyhmä:

Master's students in Process and Environmental Engineering / Automation Technology

Esitietovaatimukset:

Course Process Dynamics (previous Process Control Engineering I) or respective recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials.

Additional literature: Schügerl, B. (ed.): Bioreaction Engineering. Springer Verlag, 2000. pp. 21-43.; Sonnleitner, B.: Instrumentation of Biotechnical. In: Advances in Biochemical Engineering 66. Springer 2000; Jeongseok, L. et al.: Control of Fed-batch Fermentations. Biotechnology Advances 17(1999)29-4817 (1999) 29-48; Rani, K.Y. & Rao, V.S.R.: Control of Fermenters - a Review. Bioprocess Engineering 21 (1999)77-8821 (1999) 77-88

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade given is based on home tests and exercise report; ratio is 4/1. Final examination is also possible. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Dr Aki Sorsa

Lisätiedot:

-

477507S: Automation in Pulp and Paper Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470338S Sellu- ja paperiteollisuuden automaatio 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

No set schedule. Contact the responsible person.

Osaamistavoitteet:

After the course, the student knows the management and control problems in pulp and paper industry and can choose between the main means to solve them. He knows also the need and practice of special measurements on this area. He can apply the skills of earlier studies in analysing the control of separate processes and larger process lines and can estimate technical and economic effects of automation in pulp and paper industry.

Sisältö:

Control systems and methods, special measurements, automation in pulp industry (fibres, chemicals, mechanical pulping, paper machines, mill-wide automation), process analysis, modelling, and simulation. Application of intelligent methods in paper industry.

Järjestämistapa:

Individual work (self-study/group work); no lectures given

Toteutustavat:

The course includes a literature review of a given topic done in groups of 2-3 students and a written test from the book given below. The course can be taken any time regardless of teaching periods.

Kohderyhmä:

Master's students in study programmes Process or Environmental Engineering /study option Automation Technology. Exchange and other international students of the field.

Esitietovaatimukset:

Course Pulp and Paper Technology recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Leiviskä, K.: Process Control. Book 14. Papermaking Science and Technology Series. Fapet Oy 1999.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Book examination, literature report.

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

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:

-

477508S: Automation in Metallurgical Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Ruuska

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 4th period (spring term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student knows the management and control problems in metallurgical industry and can choose between the main modelling and control methods to solve them. He can apply the skills of earlier studies in analysing the control of separate processes and larger process lines and can estimate technical and economic effects of automation in metallurgical industry.

Sisältö:

Modelling and control examples of steel production processes: coking, sintering, blast furnace, steel converter, continuous casting, and rolling mill. Model solutions by special-purpose simulators. Also some special measurements are introduced.

Järjestämistapa:

Lectures, practical group work using simulators

Toteutustavat:

Lectures during one period

Kohderyhmä:

Master's students in the study programmes of Process or Environmental Engineering/study option Automation Technology. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes in English. Everyone does his/her material during the course in the form of lecture diary that is returned and evaluated at the end. Group work uses the simulator in the Internet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous evaluation: lectures, lecture diaries, test, and practical work using simulation. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Jari Ruuska

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jenő Kovács

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477611S Voimalaitosautomaatio 2.0 op

477612S Voimalaitosten säädöt 3.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee hyvin voimalaitoksien roolin energiamarkkinoilla ja erilaisten energianlähteiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää erilaiset voimalaitoksien rakenteet ja pääkomponentit ja osaa selittää niiden käyttäytymistä ja toimintaa. Opiskelijalla on käsitys mittauksien merkityksestä ja tekniikasta. Lisäksi opiskelija tuntee energiasysteemien mallinnuksen periaatteet. Opiskelija tuntee voimalaitosten staattisen ja dynaamisen käyttäytymisen sekä siihen pohjautuvan operoinnin ja säädöt. Opiskelija osaa soveltaa voimalaitosautomaation opintojakson sisältöä käytännössä ja on syventänyt teorian ymmärtämistä. Opiskelija tuntee voimalaitosten operoinnin periaatteet eri tilanteissa (ylös- ja alasajot, tehonmuutokset).

Sisältö:

Johdanto energiamarkkinoihin ja energiankulutukseen, voimalaitoksien tyypit, pääkomponentit ja toiminta, teollisten mittauksien, anturien ja toimilaitteiden sekä päästöjen perusteet., voimalaitoksien staattinen ja dynaaminen mallintaminen, säätöperiaatteet ja pääsädöt, 3 x 4h simulointiharjoitukset pienryhmissä (2-4 henk) MetsoDNA-voimalaitossimulaattorilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, harjoitukset, teollisuusvierailu. Loppukoe. Simulointiharjoitukset OAMK:n ohjauksessa. Raportointi simulointiharjoituksista tehdään vastuuhenkilölle systeemitekniikan laboratorioon.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luentomoniste sekä Joronen, T, Kovács, J ja Majanne, Y (2007) Voimalaitosautomaatio. Suomen Automaatioseura Oy. 276 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 30 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Dosentti Jenő Kovács

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477510S Rikastusteknisten prosessien automaatio 5.0 op

477724S Kaivosmallinnus 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 4th period (spring term)

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and demonstrations

Toteutustavat:

Lectures during one period

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge in minerals processing and control engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes in English

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous evaluation: lectures and test

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Marko Paavola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

H431230: Opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Vaihtoehtoisuus: Mikäli valitset biotuotetekniikan, valitse toiseksi moduuliksi jokin toisen opintosuunnan moduuli. Valittu moduuli suoritetaan kokonaan tai siitä vähintään 30 opintopistettä.

A432228: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Biotuotetekniikan osaamiskokonaisuus, 31 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus

477123S: Chemical processing of biomasses, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477104S Kemiaallinen puunjalostus 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to explain the value chain of chemical processing of renewable lignocellulosic raw materials to pulp and different end-products. A student is able to identify lignocellulosic raw material sources, their properties, their main components and utilization potential of components. The student also identifies the unit operations of chemical pulping processes, can explain their operational principles and their objectives in the process and their role in end product properties. Besides cellulose fibre production, the student identifies biorefining concepts of chemical pulp components (cellulose, hemicelluloses, lignin and extractives) into high value products; cellulose derivatives, special fibres, nanofibrillar and micronized celluloses, and green chemicals.

Sisältö:

Lignocellulosic raw materials, fundamentals of chemical pulping, recovering of chemicals in kraft pulping, bleaching of pulp. High value biomass products by biorefining (e.g. nanocelluloses and soluble celluloses).

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 36 h, web learning and self-study 97 h. A part of the teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 6: Chemical pulping Part 1 and Part 2, book 20: Biorefining of Forest Resources. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

A visit/excursion to the local pulp mill and/or visiting lecturers from the industry, when feasible.

Lisätiedot:

-

477124S: Mechanical processing of biomasses, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477105S Mekaanisten massojen valmistus 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to explain the value chain of mechanical and chemimechanical processing of renewable lignocellulosic raw materials. Upon completion of the course, a student should be able to identify the unit operations of mechanical and chemi-mechanical pulping process and can explain their operational principles. The student can evaluate the raw material properties and importance of different unit processes on the quality of the end products. In addition, the student can compare fibre properties of different mechanical and chemi-mechanical pulps and wood powders and can explain their effects on the quality of the end product. Student can explain production principle of engineered wood, biocomposites and pelletizing.

Sisältö:

Processing of wood, mechanical fibres, wood powders: raw material properties, mechanical and chemimechanical defibering, screening, bleaching, biomass micronization and pulverization, the production of engineered wood, wood-plastic composites and pellets. End product properties.

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 34 h, web learning and self-study 99 h. A part of teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 5: Mechanical Pulping. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from the industry and/or a visit/excursion to a local manufacturing site, when feasible.

Lisätiedot:

-

477125S: Recycling of bioproducts, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477128S	Circular Bioeconomy	5.0 op
477106S	Uusiomassojen valmistus	3.0 op
477105S	Mekaanisten massojen valmistus	3.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the spring period 3

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student should be able to recognize the incentives for the recycling of bioproducts and waste streams from bioproduct industry. Student identifies collection and recovering systems, recovered material properties and their impact on processing, principles unit processes and processing with respect to final product requirement. A student should be able to identify the unit operations of required processing and explain their key operational principles and also the function of the most important chemicals. A student can also perceive the importance of life-cycle assessment and recyclability properties design in both R&D and production stages of bioproducts, including the significance of bioenergy production as a part of bioproduct recycling.

Sisältö:

Reuse, recycling and energy utilization of bioproduct and side streams of bioproduct industry in accordance with waste hierarchy. Analysis procedures to assess raw material utilization potential. Process concepts and unit processes in recycling and reusing of bioproducts including wood products, paper and board products, biocomposites and side streams. The utilization and final disposal of residuals from bioenergy production.

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 36 h, web learning and self-study 97 h. A part of the teaching can be replaced by group work or home work.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, book 7: Recycled Fiber and Deinking. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including three intermediate exams with potential web learning, lecture diary and/or homework. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from the industry, when feasible.

Lisätiedot:

-

477126S: Kuitutuotteiden valmistus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477107S Paperin valmistus 3.0 op

477106S Uusiomassojen valmistus 3.0 op

Laajuus:

5 op /133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kurssin voi suorittaa myös englanniksi kirjatentillä ja case-harjoitustyöllä.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää kuitutuotteiden ja erityisesti paperin ja kartongin valmistuksen yksikköprosessit ja osaa selittää niiden toimintaperiaatteet ja tarkoituksen prosessissa. Opiskelija osaa nimetä tärkeimmät kuitutuotteiden valmistuksessa käytettävät kemikaalit, täyteaineet ja päällystysaineet sekä osaa selittää niiden merkityksen. Opiskelija osaa esitellä paperin- ja kartongin valmistuksen kannalta keskeiset kuituominaisuudet, paperin ja kartongin rakenteen ja ominaisuudet

sekä erilaiset paperi- ja kartonkilajit. Opiskelija tuntee painotekniikan perusteet ja osaa yhdistää paperin ominaisuuksien vaikutukset painatustuloksiin. Opiskelija tuntee tuotannon ohjaamisen, ongelmanratkaisun ja kehittämisen menetelmiä.

Sisältö:

Kuitujen ominaisuudet, pohjapaperin valmistus, paperinvalmistuksessa käytettävät kemikaalit, päällystysprosessi, paperin ja kartongin rakenne ja ominaisuudet, paperin ja kartongin jalostus, paperi- ja kartonkilajit sekä painotekniikan perusteita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Ohjattu opetus 42 h, ja ryhmätyönä tehtävä kirjallinen case-harjoitustyö, jonka tulokset esitetään muille kurssin osallistujille, 40 h. Ekskursio paperitehtaalle ja painatuslaboratorioon 3 h. Itseopiskelu 48 h.

Kohderyhmä:

Biotalousesta kiinnostuneet opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan kurssia 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Papermaking Science and Technology, kirjat 8-11 ja 13.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuentti ja case-harjoitukset. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Luennoitsija teollisuudesta ja tutustumiskäynti paikalliselle tehtaalle.

Lisätiedot:

-

477127S: Research training of bioproduct technology, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477133S	Research training of bio and circular economy	5.0 op
477131S	Characterisation of biobased materials	5.0 op
477130S	Research training of bio and circular economy	10.0 op
477113S	Massa- ja paperitekniikan tutkimusharjoittelu	10.0 op

Laajuus:

10 ECTS / 266 hours of work

Opetuskieli:

English or Finnish

Ajoitus:

Implementation (registration) during autumn periods 1-2, completion throughout the year with mutual agreement.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, a student can design, carry out and report an experimental research project.

Sisältö:

Using of literature, making focused experimental plans, the execution of laboratory and/or pilot scale experiments, data processing and reporting, and writing a scientific paper.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Research project is executed under a supervision of research scientists. A student reports project results in the form of scientific paper and possibly by oral presentation.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy or circular economy.

Esitietovaatimukset:

Studies in the field of bioproduct technology or circular economy are recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials given by a supervisor

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Evaluation of student's working skills, evaluation of research report, and evaluation of oral presentation. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Yes. During the course a student works as a member of the research group. The research work consists of hands-on working with laboratory and analysis equipment.

Lisätiedot:

-

A432229: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Biotuotteet ja bioprosessitekniikka, Bioprosessitekniikan osaamiskokonaisuus, 59 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus. Biokemiallisen osaamisen tueksi opiskelija voi valita täydentäviin opintoihin seuraavat Biokemian laitoksen tuottamat opintojaksot 74373A Molekyylibiologia I, 4 op (syyslukukausi) ja 740367A Aineenvaihdunta II, 6 op (syyslukukausi)

488321S: Bioreactor technology, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Petri Tervasmäki**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488304S Bioreaktortekniikka 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in autumn semester during period 2. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to verbally describe the most common equipment, materials and methods related to biotechnological processes, microbial growth and cultivation and sterilization. The student will be able to apply different mathematical formulas for biocatalysis and for the bioreactor performance and use those to plan and analyze bioprocesses. The student will also be able to produce, analyze and interpret data from bioprocesses.

Sisältö:

Biotechnological process: General process schemes, batch, fed-batch and continuous processes, biocatalysts and raw materials. Reactor design and instrumentation. Sterilization: kinetics of heat inactivation and practical implementation of sterilization methods. Mathematical description and quantification of the function of biocatalysts. Monod and Michaelis-Menten models, reaction rates and their determination. The lag phase of growth, cellular maintenance, cell death. Kinetics of product and by-product formation. Kinetics of oxygen and heat transfer. Oxygen and heat balances: significance and calculations. Power consumption. Scale-up and scale-down.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 50 h / exercises 8 h / homework 16 h / self-study 61 h.

Kohderyhmä:

Master students in bioprocess engineering. Master students in process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset:

The previous bachelor level courses in Process or Environmental Engineering (especially 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering) or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lectures: Lecture hand outs; Doran, P. M. Bioprocess engineering principles. Academic Press. London, 2010. Supplementary material: Villadsen J., Nielsen J., Liden G. Bioreactor engineering principles. Springer Verlag, 2011. Shuler ML., Kargi F. Bioprocess engineering basic concepts. 2nd ed. Pearson. 2002 and 2014.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, exercises, final exam, homework. Grade will be composed of final exam, exercises and homework.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Petri Tervasmäki

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480450S Bioprosessit III 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during period 3. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to describe the most important techniques - both up- and downstream - in biotechnological production of proteins and metabolites.

Sisältö:

Microbial homologous and heterologous protein production. Physiological and process related items in the production of selected microbial metabolites. Methods for process intensification. Scale-up of bioprocesses. Unit operations in product recovery and purification.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 36 h / homework 48 h / self-study 51 h.

Kohderyhmä:

Master students in bioprocess engineering. Master students in process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset:

Courses 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering and 488304S Bioreactor technology, or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lectures, exercises and report. Grade will be composed of homework exercises and reports or final examination. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488311S: Industrial Microbiology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ville-Hermanni Sotaniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488310S Laboratory Course in Microbiology 2.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

The course is held as intensive course in autumn semester during period 2

Osaamistavoitteet:

After completing this course, the student will be able to operate in a microbiological laboratory. The student will be able to handle and cultivate microbes, follow the growth of microbes, and to apply these methods to different microbes. Student will be able to write a laboratory diary.

The student will be able to plan and conduct bench-scale research on biotechnical processes using aseptic techniques, and to evaluate and report the results of her/his research. The student will learn to apply microbes for the production of relevant biochemicals, to conduct analyses and mathematically examine the performance of studied production systems, to evaluate the challenges in up-scaling of the system, and to compare the results of research to existing literature.

Sisältö:

The topic of the course is related to current topics in biotechnology. The work will include laboratory exercises in the area of biocatalysis under supervision of researchers and a written final report including results of laboratory work. An industry excursion related to the course topic is arranged in Oulu area, if possible.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 2 h/ laboratory exercises 70 h/ written report 35 h / self-study 28 h.

Kohderyhmä:

Master's students of bioprocess engineering.

Esitietovaatimukset:

PCourses 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering, 488321S Bioreactor technology, or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Working instructions; current publications and textbooks etc. on microbiology, biotechnology and environmental engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade will be composed of supervised practical laboratory exercises and written report.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Dr. Sanna Taskila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488322S: Bioprosessiteknikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ville-Hermanni Sotaniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488307S Bioprosessiteknikka 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 4. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännellä vuosikurssilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee ohjatusti suunnittelemaan ja toteuttamaan fermentointiprosessin laboratoriomittakaavassa sisältäen myös esikasvatukset sekä downstream-prosessoinnin. Opiskelija osaa käyttää modernia bioreaktoria ja sen automaatiota sekä erilaisia bioteknologian menetelmiä, joita tarvitaan proteiinien tuotannossa, fermentointiprosessissa sekä proteiinien puhdistuksessa. Opiskelija osaa analysoida saatuja tutkimustuloksia ja raportoidaan niistä kirjallisesti.

Sisältö:

Opiskelija toteuttaa bioteknisen tuotantoprosessin pienryhmässä tutkijoiden johdolla ja kirjoittaa laajennetun työselostuksen aiheesta (kirjallisuusselvitys sekä tulokset). Aiheet vaihtelevat vuosittain.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan lähiopetuksena

Toteutustavat:

Luennot 2 h / Laboratoriotyöskentely 70 h / työselostus ja kirjallisuusselvitys 63 h

Kohderyhmä:

Kurssi on ensisijaisesti tarkoitettu bioprosessitekniikan erikoistumiskohteen valinneille opiskelijoille

Esitietovaatimukset:

Kurssit 488309A Biokatalyyysi, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering, 488311S Teollinen mikrobiologia, 488304S Bioreaktoritekniikka, 488305S Biotekniikan jatkokurssi, tai vastaavat tiedot

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työohjeet; ajantasaiset julkaisut ja oppikirjat bioprosessitekniikasta, mikrobiologiasta ja bioteknologiasta liittyen vuosittaiseen aiheeseen. Muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

TkT Sanna Taskila

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin aikataulu käydään läpi kurssin aloitusluennolla

740148P: Biomolecules, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biokemian ja molekyyliäädätieteen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomo Glumoff

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay740157P	Biokemian perusteet 1: Biomolekyylit (AVOIN YO)	4.0 op
ay740152P	Biokemian perusteet 1: Biomolekyylit (AVOIN YO)	5.0 op
740143P	Biomolecules for Biochemists	8.0 op
740147P	Biomolecules for Bioscientists	8.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

English and Finnish

Ajoitus:

sl-(kl)

Osaamistavoitteet:

Upon successful completion students are able to:

- tell the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and describe the forces that modulate their function.
- apply information in the right context and evaluate it critically

Sisältö:

This module provides an overview of biochemistry, outlining the forces involved in biomolecule structure and the chemical structures and properties of polynucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids. There will also be an introduction to prebiotic evolution and a student debate on this subject. The module is arranged into lectures and workshops. All of the exercises are in English. Both a final examination and continuous assessment will count towards the final mark and attendance of some parts is compulsory.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

30 h lu, plus exercises

Kohderyhmä:

Sivuaineopiskelijat, avoimen yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Mathews, van Holde & Ahern: Biochemistry, (3rd edition) , published by Addison Wesley Longman, Inc. or equivalent

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment, final examination

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

Arviointiasteikko:

1-5/fail

Vastuuhenkilö:

Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

This module is the same as Biomolecules for Biochemists except that it contains no practical component. Location of instruction: Linnanmaa campus

740149P: Aineenvaihdunta I, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tuomo Glumoff

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay740158P	Biokemian perusteet 3: Aineenvaihdunta (AVOIN YO)	4.0 op
ay740154P	Biokemian perusteet 3: Aineenvaihdunta (AVOIN YO)	3.0 op
740146P	Aineenvaihdunta I	6.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

kevät

Osaamistavoitteet:

Opiskelija pystyy selittämään sekä aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet että energia-aineenvaihdunnan yksityiskohtia sekä selittämään kuinka energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteisien ja hajotuksen kanssa.

Sisältö:

Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioteiden järjestäytymiseen ja aineenvaihdunnan säätelyyn. Erityisesti käsitellään energia-aineenvaihduntaa: hiilihydraatit, rasva ja hengitysketju. Yhdessä opintojakson Aineenvaihdunta II kanssa opiskelija saa hyvän yleiskäsityksen aineenvaihdunnan pääperiaatteista, järjestäytymisestä ja tutkimusmenetelmistä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 28 h, soveltavia tehtäviä (työpajat) 6h, lopputentti

Kohderyhmä:

Sivuaineopiskelijat, avoimen yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi (ongelmatehtävät), lopputentti

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

Arviointiasteikko:

1-5/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on sama kuin Aineenvaihdunta I (740146P), mutta se ei sisällä laboratorioharjoituksia.

Opetuspaikka: Linnanmaa

477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480452S Bioteknisten prosessien mallit ja säätö 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 1st period (autumn term)

Osaamistavoitteet:

After the course, the student can model kinetics and dynamics of bio-technical processes (mainly fermentation) starting from the process phenomena and mass balance models. He also understands the limitations of different approaches and the modelling assumptions. He also has preliminary skills to write models in Matlab/Simulink environment.

Sisältö:

Bioreactors: models, kinetics and transfer phenomena. Models: different modelling approaches with examples. Control of fermentation processes.

Järjestämistapa:

Contact lectures, individual work and home tests (one per week)

Toteutustavat:

The course is given within the period of five weeks. Laboratory exercises include computational exercises and writing the report.

Kohderyhmä:

Master's students in Process and Environmental Engineering / Automation Technology

Esitietovaatimukset:

Course Process Dynamics (previous Process Control Engineering I) or respective recommended beforehand

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials.

Additional literature: Schügerl, B. (ed.): Bioreaction Engineering. Springer Verlag, 2000. pp. 21-43.; Sonnleitner, B.: Instrumentation of Biotechnical. In: Advances in Biochemical Engineering 66. Springer 2000; Jeongseok, L. et al.: Control of Fed-batch Fermentations. Biotechnology Advances 17(1999)29-4817 (1999) 29-48; Rani, K.Y. & Rao, V.S.R.: Control of Fermenters - a Review. Bioprocess Engineering 21(1999)77-8821 (1999) 77-88

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Grade given is based on home tests and exercise report; ratio is 4/1. Final examination is also possible.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Dr Aki Sorsa

Lisätiedot:

-

477204S: Kemiantechniikan termodynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita klassista termodynamiikkaa kemianteekniikan näkökulmasta. Erityisesti hän osaa selittää puhtaiden aineiden pVT-käyttäytymisen ja fluidien termodynaamisten ominaisuuksien merkityksen kemianteekniikassa. Opiskelija osaa luokitella prosessien termodynaamiset mallinnusmenetelmät esimerkiksi nesteliuosten termodynamiikan osalta. Opiskelija osaa ratkaista reaktiotasapainon ja höyry/nestetasapainon sekä ideaalisesti että epäideaalisesti käyttäytyvien seosten tapauksissa. Opiskelija osaa valita sopivat kaasua, höyryä ja nestettä kuvaavat mallit seosten käyttäytymistä mallinnettaessa ja simuloitaessa ottaen huomioon prosessin olosuhteet. Lisäksi opiskelija osaa analysoida kemiallisia kokonaisprosesseja termodynaamisilla analyysimenetelmillä.

Sisältö:

Yleiset aine- ja energiataseet. Puhtaiden aineiden pVT-käyttäytyminen. Fluidien termodynaamiset ominaisuudet. Liuostermodynamiikka. Höyry/neste-tasapainolaskenta. Reaktiotasapainolaskenta. Tutustuminen Aspen Plus –ohjelmiston käyttöön termodynaamisten tasapainojen laskennassa. Termodynaamisten suureiden laskenta. Prosessien termodynaaminen analyysi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus 46 h ja itsenäistä opiskelua 87 h

Kohderyhmä:

Prosessisuunnittelun ja kemianteekniikan syventymiskohteen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojakson Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Luennoilla jaettava materiaali. Smith, J.M. & Van Ness, H.C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill, 2005. (7. painos) ISBN 0-07-124708-4

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai tentistä ja harjoituksista muodostuva kokonaisuus
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

TkT Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470302S Monikomponenttieroitukset 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa aineensiirtoa kuvaavat yhtälöt matriisimuodossa monikomponenttisysteemeille soveltaen Maxwell-Stefan -teoriaa ja Fick'in lakeja sekä laminaarisille että turbulenttisille systeemeille. Hän osaa myös määrittää bootstrap-relaatiot, joilla yleiset yhtälöt sidotaan tarkasteltavaan fysikaaliseen tilanteeseen. Opiskelija osaa soveltaa myös diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointimenetelmiä. Lisäksi hän osaa kuvata faasien rajapinnalla tapahtuvaa aineensiirtoa kuvaavia teorioita. Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa aineensiirto- ja faasitasapainomalleja diffuusioon perustuvien monikomponenttiprosessien (mm. tislauksen ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirtokertoimet. Filmiteoria. Aineensiirtomallit dynaamisille systeemeille. Aineensiirto turbulenttisissa virtauksissa. Samanaikainen aineen- ja lämmönsiirto. Aineensiirtomallit monikomponenttitislauksessa. Höyryseosten kondensoituminen.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, harjoitukset 8 h ja harjoitustyö 15 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477303A Aineensiirto tai 477322A Lämmön- ja aineensiirto, 477304A Erotusprosessit ja 031019P Matriisialgebra.

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:

Taylor, R. & Krishna, R.: Multicomponent Mass Transfer.

Oheiskirjallisuus: Walas, S.M.: Phase Equilibria in Chemical Engineering; Henley, E.J. & Seader, J. D.: Equilibrium-stage Separation Operations in Chemical Engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja sekä pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons.1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

477224S: Biojalostamot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477223S: Advanced Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

A431238: Opintosuunnan moduuli / Kemianteekniikka, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollisuus

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons. 1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470226S Katalyyttiset prosessit 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester, during 1st period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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. Student is capable of specifying the process steps in catalyst design, selection and testing. Student 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 recognizes the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of a catalyst and catalysis, history of catalysis, economical, social and environmental meaning. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions. Catalyst materials and structure, characterization, design and preparation, and testing of catalysts. Catalysis in industry. Environmental catalysis.

Järjestämistapa:

Lectures including design exercises, face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 10 h, homework 20 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 53 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering II, and 780109P Basic Principles in Chemistry are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

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., Mouljin, 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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period every odd 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 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 and visiting scientists.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and seminars.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, 78 h

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes

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.
Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Docent Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480360S Katalyytit ympäristötekniologiana 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd 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 are 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, face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, self-study 78 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470302S Monikomponenttieroitukset 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa aineensiirtoa kuvaavat yhtälöt matriisimuodossa monikomponenttisysteemeille soveltaen Maxwell-Stefan -teoriaa ja Fick'in lakeja sekä laminaarisille että turbulenttisille systeemeille. Hän osaa myös määrittää bootstrap-relaatiot, joilla yleiset yhtälöt sidotaan tarkasteltavaan fysikaaliseen tilanteeseen. Opiskelija osaa soveltaa myös diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointimenetelmiä. Lisäksi hän osaa kuvata faasien rajapinnalla tapahtuvaa aineensiirtoa kuvaavia teorioita. Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa aineensiirto- ja faasitasapainomalleja diffuusioon perustuvien monikomponenttiprosessien (mm. tislauksen ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusio- ja aineensiirtokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirtokertoimet. Filmitheoria. Aineensiirtomallit dynaamisille systeemeille. Aineensiirto turbulenttisissa virtauksissa. Samanaikainen aineen- ja lämmönsiirto. Aineensiirtomallit monikomponenttislauksessa. Höyryseosten kondensoituminen.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, harjoitukset 8 h ja harjoitustyö 15 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477303A Aineensiirto tai 477322A Lämmön- ja aineensiirto, 477304A Erotusprosessit ja 031019P Matriisialgebra.

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:

Taylor, R. & Krishna, R.: Multicomponent Mass Transfer.
Oheiskirjallisuus: Walas, S.M.: Phase Equilibria in Chemical Engineering; Henley, E.J. & Seader, J.D.: Equilibrium-stage Separation Operations in Chemical Engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja sekä pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477305S: Virtausdynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470303S Virtausdynamiikka 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä (ks. Järjestämistapa)

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

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 kontrollitilavuusmenetelmiä. Lisäksi hän osaa muodostaa ja ratkaista rakeisen materiaalin virtausta kuvaavat yhtälöt molekyyliidynamiikan 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. Diskretointi. Laskentaverkot ja niiden muunnokset. Differenssimenetelmä. Tulosten graafinen esittäminen. Turbulenssin mallittaminen. Elementtimenetelmä. Vapaan reunan ongelma. Kontrollitilavuusmenetelmä. Molekyyliidynamiikka. Kokeellinen virtausdynamiikka.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 22 h, harjoituksia 8 h, harjoitustyö 10 h, itsenäistä opiskelua 93 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto tai 477052A Virtaustekniikka, 031019P Matriisialgebra ja 031022P Numeeriset menetelmät

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics. Härmäläinen, 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.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477204S: Kemianteekniikan termodynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita klassista termodynamiikkaa kemianteekniikan näkökulmasta. Erityisesti hän osaa selittää puhtaiden aineiden pVT-käyttäytymisen ja fluidien termodynaamisten ominaisuuksien merkityksen kemianteekniikassa. Opiskelija osaa luokitella prosessien termodynaamiset mallinnusmenetelmät esimerkiksi nesteliuosten termodynamiikan osalta. Opiskelija osaa ratkaista reaktiotasapainon ja höyry/nestetasapainon sekä ideaalisesti että epäideaalisesti käyttäytyvien seosten tapauksissa. Opiskelija osaa valita sopivat kaasua, höyryä ja nestettä kuvaavat mallit seosten käyttäytymistä mallinnettaessa ja simuloitaessa ottaen huomioon prosessin olosuhteet. Lisäksi opiskelija osaa analysoida kemiallisia kokonaisprosesseja termodynaamisilla analyysimenetelmillä.

Sisältö:

Yleiset aine- ja energiataseet. Puhtaiden aineiden pVT-käyttäytyminen. Fluidien termodynaamiset ominaisuudet. Liuostermodynamiikka. Höyry/neste-tasapainolaskenta. Reaktiotasapainolaskenta. Tutustuminen Aspen Plus –ohjelmiston käyttöön termodynaamisten tasapainojen laskennassa. Termodynaamisten suureiden laskenta. Prosessien termodynaaminen analyysi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus 46 h ja itsenäistä opiskelua 87 h

Kohderyhmä:

Prosessisuunnittelun ja kemianteekniikan syventymiskohteen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojakson Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Luennoilla jaettava materiaali. Smith, J.M. & Van Ness, H.C.: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill, 2005. (7. painos) ISBN 0-07-124708-4

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai tentistä ja harjoituksista muodostuva kokonaisuus

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

TkT Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477209S: Chemical Process Simulation, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, periods 1-2

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 structure of a process simulator. Thermodynamic property models and databanks. Degrees of freedom analysis. Steady-state simulation. Sequential modular, and equation-oriented approaches in simulation. Numerical solving methods. Heuristics for chemical process simulation.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, introductory examples and group exercises with process simulation software.

Toteutustavat:

Guided exercises 46 h and group work 89 h

Kohderyhmä:

Master's students in Chemical Engineering study option

Esitietovaatimukset:

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 a simulation study exam performed individually.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477524S: Prosessien optimointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477524S	Prosessien optimointi (AVOIN YO)	5.0 op
477504S	Prosessien optimointi	4.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, the 3th period. Recommended for 1st year M.Sc. students.

Osaamistavoitteet:

Student can use and apply standard unconstrained and constrained optimization methods. Student can define and identify optimization problems. Student is able to summarize the role of optimization in process engineering.

Sisältö:

Basic concepts of optimization. Optimization of unconstrained and constrained functions. Linear programming. Trajectory optimization. Hierarchical optimization. Intelligent methods in optimization. Applications in process engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and exercises as group work

Toteutustavat:

The amount of guided teaching is 40 hrs. Contact teaching includes, depending on situation, lectures, group work and tutored group work. During self-study time student does independent or group work.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of process and environmental engineering and M.Sc. students interested in process optimization. Exchange and other international students.

Esitietovaatimukset:

No prerequisites but basic understanding on numerical methods and process modelling are useful.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

See prerequisites

Oppimateriaali:

Reading materials. Ray, W.H. & Szekely, J. (1973) Process Optimization with Applications in Metallurgy and Chemical Engineering. John Wiley & Sons.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course uses continuous assessment that includes solved exercises and lecture exams. Final exam is also possible.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477223S: Advanced Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477224S: Biojalostamot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Spring period 3

Osaamistavoitteet:

After completing the course student knows water use and management of water-intensive industrial sectors. He/she knows industrial raw water, process water and waste water treatment technologies and can evaluate optimal usage of water by considering external requirements as well as technical and economical factors. He/she can select water treatment operations on the basis of case-specific needs.

Sisältö:

Industrial water management. Physical, chemical and biological water treatment operations used by process industry. Detailed description of chemical water treatment processes. Pre-treatment of raw water, treatment of process water and water reuse, waste water treatment, disinfection.

Järjestämistapa:

Lectures, group work and self-study

Toteutustavat:

Lectures, group work and self-study

Esitietovaatimukset:

-

Oppimateriaali:

Material distributed in lectures. Additional literature, McCabe, W., Smith, J., Harriot, P.: Unit Operations of Chemical Engineering; Sincero, A., Sincero, A.: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater, IWA Publishing, CRC Press

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students will be making an essay and a group exercise, which both will be evaluated. Student will participate in final exam after the course. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

TkT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A432231: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Prosessimetallurgia, Prosessimetallurgian osaamiskokonaisuus, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 30 tai 60 op

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

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr / 135 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Students passing the course can use computational methods (i.e. HSC Chemistry -software) to investigate the thermodynamic equilibria (e.g. in metallurgy and mineral processing). These thermodynamic considerations include 1) equilibrium calculations, 2) mass and heat balances as well as 3) phase

diagrams. Additionally, they can use commercial process simulation software (i.e. HSC Sim -software) to model metallurgical processes. This means that the student will know how to 1) model flowsheets for various processes, 2) apply simulation in practical problems and 3) run calculation and analyse the results.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Classroom education

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students of process metallurgy.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is one of the courses of pyrometallurgy in the module of process metallurgy.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

university lecturer Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

The course includes guest lectures from the industry.

Lisätiedot:

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

477416S: Korkealämpötilaprosessit, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2022

Opiskeluoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477427A Korkealämpötilaprosessit 5.0 op

ay477416S Korkealämpötilaprosessit (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla metallien tuotantoketjuja ja niihin kuuluvia yksittäisiä osaprosesseja sekä arvioida niiden toimivuutta erilaisista näkökulmista (energia ja pelkistimet, tulenkestävät materiaalit, kuonat ja tuhkat, päästöt sekä mittaus, mallinnus ja automaatio).

Sisältö:

Keskeisimmät pyrometallurgisissa ja muissa korkealämpötilaprosesseissa esiintyvät yksikköprosessit ja niiden rooli Suomessa käytössä olevissa metallien valmistusprosesseissa. Korkealämpötilaprosessien tarkastelussa huomioitavia seikkoja (energia ja pelkistimet, kuonat ja tuhkat, ympäristövaikutukset, tulenkestävät materiaalit, jne.).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä noin 45 tuntia), joka tukee kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla laadittavia tehtäviä.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävän tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakuja.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu kurssin aikana tehtävistä osatehtävistä. Tarkemmat arviointikriteerit on kerrottu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään päivän mittainen seminaari yhteistyössä alan teollisuuden kanssa.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477417S: Korkealämpötilakemia, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää kemiallisten reaktioiden mallinnukseen liittyviä tutkimusmenetelmiä korkealämpötilaprosesseihin liittyvässä tutkimus- ja kehitystyössä (esim. määrittää laskennallisesti termodynaamisia tasapainoja korkealämpötilaprosesseihin liittyvissä ongelmissa, lukea ja laatia tasapainopiirroksia, arvioida pinta- ja rajapintajännityksiä sekä niiden merkitystä korkealämpötilaprosesseissa, arvioida reaktionopeuksia, tarkastella palamisilmiötä, jne.).

Sisältö:

Korkealämpötilaprosessien kannalta keskeisten kemiallisten reaktioiden mallinnukseen ja kuvaukseen käytetyt mallit ja menetelmät (mm. termodynamiikka, kinetiikka, pintailmiöt). Kurssin sisältö jakaantuu seuraaviin osa-alueisiin, joista kukin suoritetaan erikseen: 1. Yhdisteiden stabiilisuudet ja niiden tarkastelu graafisesti. 2. Metallurgisten sulien termodynaaminen mallinnus. 3. Reaktiokinetiikka korkealämpötilasysteemeissä. 4. Palaminen. 5. Pinnat ja pinta-ilmiöt.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 40 tuntia), joka tukee kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla laadittavia tehtäviä.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritusilmoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävien tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakua

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Jokainen kurssin osa-alueista (yht. 5 kpl) suoritetaan omana kokonaisuutena siten, että suoritustavat vaihtelevat. Kurssin suoritus edellyttää kaikkien osa-alueiden suorittamista hyväksytysti. Tarkemmat arviointikriteerit on kerrottu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477418S: Korkealämpötilaprosessien kokeellinen tutkimus, 10 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Tanskanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477426S Characterisation methods of inorganic materials 5.0 op

Laajuus:

10 op / 270 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodissa III ja IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee keskeisimmät kokeelliset ja analyttiset menetelmät, joita tarvitaan korkealämpötilaprosessien tutkimus- ja kehitystoiminnassa sekä materiaalien tutkimisessa. Opiskelija osaa hahmottaa tutkimusongelmia, eritellä oleellisia tutkimuskohteita, tehdä taustaselvitykset ja valita sopivimmat tutkimus- ja analyysimenetelmät sekä toteuttaa tutkimuksen ja raportoinnin laaditussa aikataulussa. Lisäksi opiskelija osaa havainnoida ja ymmärtää korkealämpötilaprosesseihin liittyviä ilmiöitä, niiden vuorovaikutuksia ja seurauksia. Kurssiin liittyvät tehtävät vaihtuvat vuosittain ja siksi yksityiskohtaisemmat osaamistavoitteet määritellään joka vuosi erikseen.

Sisältö:

Yleisimmät materiaalin modifiointiin ja käyttäytymiseen (hapettuminen, pelkistyminen, sulaminen, pintailmiöt ja reaktiokinetiikka) liittyvät kokeelliset tutkimus- ja analyysimenetelmät. Tutkimusongelman hahmottaminen ja tutkimuskohteen rajaaminen, taustaselvityksen ja tutkimussuunnitelman teko, kokeiden suoritus, tulosten analysointi, raportointi ja esittely.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät, harjoitustyöt ja näiden raportointi ja tulosten esittely sekä niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 96 tuntia), joka pitää sisällään mm. luentoja, laskuharjoituksia ja demonstraatioita.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritustilasto.

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali. Tehtävien tekeminen voi edellyttää itsenäistä aineiston hakua.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu pienissä ryhmissä laadittavista tehtävistä ja raporteista. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Pekka Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla toteutetaan yrityksen tai tutkimusorganisaation toimeksiantona pienimuotoinen tutkimus- ja kehitysprojekti.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien. Suoritustavasta johtuen kurssille osallistuvien opiskelijoiden määrää voidaan joutua rajoittamaan maksimiosallistujamäärän ollessa noin viisitoista opiskelijaa.

477419S: Metallurgian seminaari, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla metallialan yritystä ja sen tuotantoprosessia, arvioida omia työtehtäviään ja niiden roolia osana kokonaisuutta sekä valmistella ja pitää suullisen ja kirjallisen esityksen annetuista aiheista.

Sisältö:

Sisältö koostuu kunkin kurssille osallistuvan opiskelijan laatimista neljästä seminaariesitelmästä, joiden aiheet perustuvat opiskelijan työhön metallurgisessa teollisuudessa tai tutkimuslaitoksessa (esim. kesäharjoittelu). Esitelmien aiheita ovat 1. yritysesittely, 2. tuotantoprosessin esittely, 3. omien työtehtävien kuvaus ja 4. kirjallisuusselvitys töihin liittyvästä aiheesta, joka määritellään kurssin alussa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä enimmillään 32 tuntia). joka koostuu opiskelijoiden pitämistä seminaariesitelmistä, joihin osallistuminen on pakollista. Seminaariesitykset valmistellaan kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla.

Kohderyhmä:

Prosessimetallurgian opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi suositellaan prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opintoja vastaavia tietoja sekä työkokemusta (esim. kesäharjoittelu) metallurgisessa teollisuudessa tai tutkimuslaitoksessa. Kandidaatintyö on oltava hyväksytty ennen kuin tästä kurssista on mahdollista saada suoritustilasto.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa pyrometallurgian opintokokonaisuutta prosessimetallurgian syventävissä opinnoissa.

Oppimateriaali:

Opiskelijat laativat itse kurssilla käytettävän oppimateriaalin (sekä hankkivat tarvittavan lähdeaineiston) osana seminaaritöitään.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu seminaariesitelmien pitämisestä annetuista aiheista (suullinen ja kirjallinen esitys). Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojakson seminaariesitelmät perustuvat opiskelijoiden työskentelyyn alan yrityksissä ja/tai tutkimuslaitoksissa.

Lisätiedot:

Kurssin jatkuvaan arviointiin perustuva suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

781649S: Näytteenotto ja näytteen esikäsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2019.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata kemialliseen analytiikkaan liittyvän näytteenoton tavallimmat virhelähteet erityisesti silloin, kun kyseessä on kiinteä heterogeeninen näyte. Opiskelija osaa kertoa myös näytteenottoon käytettävistä yleisimmistä välineistä ja niiden ominaisuuksista. Lisäksi opiskelija osaa kuvata näytteenkäsittelyyn käytettävien laitteistojen ja menetelmien periaatteet erityisesti silloin, kun kyseessä on näytteenkäsittely alkuaineiden kokonaispitoisuuksien määrittämistä varten (ml. hyvin alhaisten pitoisuuksien määrittäminen), alkuaineiden fraktiointi selektiivisillä uutoilla, tai alkuaineiden spesiaatioanalyysi. Edelleen opiskelija osaa kuvata tärkeimmät tekniikat ja menetelmät, joita käytetään reagenssien ja väliaineiden puhdistamiseen, alkuaineiden erotukseen ja esikonsentroiintiin, sekä matriisiaineiden poistoon.

Sisältö:

Edustavan näytteen ottaminen ja näytteenoton virhelähteet. Näytteenkäsittely avoimissa ja suljetuissa systeemeissä. Epäorgaanisten ja orgaanisohjaisten näytteiden käsittely liuosreagensseilla ja kaasumaisilla reagensseilla (erityisesti orgaanisen aineksen hapettaminen). Sulatteen ja *Fire assay*-menetelmät. Alkuainehäviöt ja kontaminaatio näytteenkäsittelyn eri vaiheissa, reagenssien puhdistus ja työskentely puhtaissa tiloissa. Määritettävien alkuaineiden erotus ja esikonsentroiinti, sekä näytteenkäsittely alkuaineiden fraktioinnissa ja spesiaatioanalyysissä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja ja seminaariesitelmiä + 104 tuntia omaa opiskelua

Kohderyhmä:

Kemia

Esitietovaatimukset:

Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P tai 780119P)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Sirén, H., Perämäki, P., Laiho, J.: Esikäsittelyn käsikirja, Kemian Kustannus Oy, 2009 ja luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu tai kotitentti

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

781657S: Koesuunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2020.

Osaamistavoitteet:

Opintojaksolla opiskelija oppii tunnistamaan edeltäkäsin tapahtuvan tilastollisen koesuunnittelun merkityksen tutkimustyön tehostajana. Lisäksi opiskelija oppii, että etukäteen tehdyn oikeanlaisen koesuunnittelun avulla saatujen kokeellisten tulosten luotettavuus paranee. Kurssin jälkeen opiskelija osaa laatia tietokoneohjelman avulla tarkoituksenmukaisia koesuunnitelmia ja edelleen analysoida saatuja koe-tuloksia ja tehdä niistä oikeanlaisia johtopäätöksiä.

Sisältö:

Faktorisuunnitelmat, D-optimaaliset suunnitelmat ja seossuunnitelmat. Tietokoneohjelmien avulla tapahtuva koesuunnittelu, vastepintojen mallinnus ja tulosten analysointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja ja harjoituksia ja 104 tuntia omaa opiskelua (ml. harjoitustyö).

Kohderyhmä:

Kemia

Esitietovaatimukset:

Analyttisen kemian metrologian perusteet (781651S)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Montgomery, D.C.: Design and Analysis of Experiments, 8. painos, John Wiley & Sons.

Massart, D.L., Vandeginste, B.G.M., Buydens, L.M.C., De Jong, S., Lewi, P.J. ja Smeyers-Verbeke, J.: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, 1997 (osittain).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu tai kotitentti

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782640S: Hydrometallurgisten prosessien kemia, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2017.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hydrometallurgisten prosessien keskeiset yksikköprosessit. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisiin prosesseihin liittyvät kemialliset reaktiot ja ilmiöt sekä tunnistaa keskeiset näihin vaikuttavat muuttujat. Opiskelija ymmärtää hydrometallurgisten prosessien ja prosessikemian merkityksen teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

Sisältö:

Johdantohydrometallurgisiin prosesseihin, Rikasteen käsittely (pasutusreaktiot ja lämpökäsittelyt), liuotuksen perusteet (ml. suoraliuotus ja bakteeriliuotus), liuospuhdistus, kemiallinen saostus ja metallien erotus liuoksesta, raudan erotus prosessissa, metallien talteenotto (uutto, ioninvaihto), sähköiset prosessit ja prosessikemia (elektrolyysi, korroosio).

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja seminaarit

Toteutustavat:

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782638S: Kemian teolliset sovellutukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

782338A Kemian teolliset sovellutukset 5.0 op

ay782638S Kemian teolliset sovellutukset (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, kevätlukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran kevätlukukaudella 2018.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa teoriassa ja käytännössä uusia kemian teollisia sovelluksia. Lisäksi hän ymmärtää ja osaa analysoida kemian merkitystä teollisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Opintojaksolla tutustutaan teoriassa ja käytännössä uusiin ja nopeasti kehittyviin kemian teollisiin sovelluksiin, kuten mm. kaivannais- ja kemian teollisuuden prosesseihin, uusiutuvan energian ja biotalouden kemiallisiin sovelluksiin, energiaa varastoiisiin uusiin materiaaleihin sekä metallien valmistukseen. Lisäksi opiskellaan kiertotalouden avaamia uusia mahdollisuuksia materiaalikemiansa, mm. jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisessä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja seminaarit

Toteutustavat:

40 tuntia luento-opetusta, seminaarit 10 tuntia, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava luentomateriaali ja tieteelliset review-julkaisut. Kuulustelu luentojen perusteella

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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782637S: Pintakemia, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2017.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa pintakemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten pintajännitys, rajapinnat ja pintareaktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää rajapintojen (neste-kaasu, neste-neste ja kiinteä-neste) ominaisuuksia ja näihin liittyviä ilmiöitä. Opiskelija osaa kuvata pintailmiöt ja tunnistaa keskeiset pinnan ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät. Opiskelija ymmärtää pintailmiöiden merkityksen kemian teollisissa sovelluksissa, joita opintojaksolla tarkastellaan esimerkkien avulla.

Sisältö:

Opintojaksolla tarkastellaan neste-kaasu-, neste-neste-, kiinteä-kaasu- ja kiinteä-nestepintoja ja ko. pintojen ominaisuuksia ja rakennetta. Lisäksi opiskellaan keskeisimpiä nestepintojen ja kiinteiden pintojen karakterisointimenetelmiä. Sovellutuksina käsitellään mm. uutto, liuotus, elektrolyysi, vaahdotus ja flotaatio sekä katalyyysiä ja adsorptiota pinnoilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja Fysikaalinen kemia II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Aik. opintojaksot Pintakemia I ja Pintakemia II yhdistetty.

Oppimateriaali:

Adamson, A.W.: Physical Chemistry of Surfaces, 6. painos, John Wiley & Sons, New York, 1997 (soveltuvin osin); Somorjai, G.A.: Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, John Wiley & Sons, New York, 1994 (soveltuvin osin). Kuulustelu luentojen perusteella.

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.

Vastuuhenkilö:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

782639S: Sähkökemian, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. tai 5. vuosi, syyslukukausi. Luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syyslukukaudella 2018.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa sähkökemian keskeiset käsitteet ja ilmiöt, kuten sähkökemialliset reaktiot, elektrolyyttiliuokset ja elektrolyyttiliuosten termodynamiikkaa. Opiskelija ymmärtää sähkökemiallisten kenojen (paristojen ja polttokennojen) toimintaperiaatteen sekä tuntee sähkökemiallista reaktiokinetiikkaa. Sähkökemialliset ilmiöt ovat tärkeitä kemian- ja metalliteollisuuden alalla ja osa luennoista keskittyy metallien elektrolyyttiseen puhdistukseen ja talteenottoon.

Sisältö:

Johdatus sähkökemian, sähkökemialliset reaktiot ja reaktiokinetiikka, elektrolyyttiliuokset ja liuosten termodynamiikka, sähkökemialliset kennot (paristot ja polttokennot), sähkökemialliset mittausten menetelmät, sähkökemian sovelluksia

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

50 tuntia luento-opetusta, opiskelijan itsenäistä työskentelyä 84 tuntia

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja

Esitietovaatimukset:

Fysikaalinen kemia I ja II

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Murtomäki, L., Kallio, T., Lahtinen, R. & Kontturi, K.: Sähkökemian, 2. painos, Korpilampi Oy, Jyväskylä, 2010; Bockris, J.O'M., Reddy, A.K.N: Modern Electrochemistry, vol 1, 2. painos, Plenum Press, New York, 1988, soveltuvin osin, luennoitsijan luentomateriaali. Kuulustelu luentojen perusteella.

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:

Ulla Lassi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

780670S: Erikoisluento, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

A431239: Opintosuunnan moduuli / Energy Systems and Cleaner Production, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Compulsory***477224S: Biojalostamot, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jani Kangas, Tanskanen, Juha Petri**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477208S Biojalostamot 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2 (autumn term)

Osaamistavoitteet:

By completing the course the student understands the state-of-the-art technology level of the processing of biofuels and biochemicals from lignocellulosic biomass. She/he can conclude technological and economical challenges facing the development work of biorefineries. She/he is able to apply performance criteria considering sustainable development.

Sisältö:

Historical background. Fossil and biomass raw material resources for energy production. Production of transportation fuels. Technology generations. Biorefineries and their categorisation. Lignocellulosic biorefineries. Production of biochemicals. Development phase of biorefineries: technical, economical and environmental considerations. Commercialisation state of novel biorefineries.

Järjestämistapa:

Lectures and small group exercises. Occurring every two years.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and self-study 100 h

Kohderyhmä:

Master's students in the study options chemical engineering and bioprocess engineering

Esitietovaatimukset:

To understand the phenomena and operations present in processes, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and other evaluation methods

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Juha Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Satu Pitkäaho**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

470226S Katalyyttiset prosessit 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester, during 1st period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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. Student is capable of specifying the process steps in catalyst design, selection and testing. Student 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 recognizes the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of a catalyst and catalysis, history of catalysis, economical, social and environmental meaning. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions. Catalyst materials and structure, characterization, design and preparation, and testing of catalysts. Catalysis in industry. Environmental catalysis.

Järjestämistapa:

Lectures including design exercises, face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 10 h, homework 20 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 53 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering II, and 780109P Basic Principles in Chemistry 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., Mouljin, 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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488402S: Sustainable Development, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488402A Kestävä kehitys 3.0 op

Laajuus:

5 cr / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the principles of sustainable development and its environmental, economic and social dimensions; knows the goals and indicators of sustainability; and is able outline the future perspectives on the prosperity of human, economic and technological systems.

Sisältö:

Multidisciplinary, intensive and interactive course. After an introductory presentation on the fundamentals of sustainable development; students will select a subject of their interest and prepare their own presentation on it with the help of expert mentors. The key issues to discuss include core concepts and tools such as SD goals and indicators, environmental justice, cultural diversity, international cooperation and action toward sustainable development and some additional subjects that can vary depending on recent advances or emerging trends each year, such as resource scarcity and conflicts, resilience of human and environmental systems; governance; business and globalization; and issues relating to technological change. As an exercise, a court case simulation is organized, in which every year a subject of current interest is "on trial".

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching and student seminar. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 4 h / student presentations (guided group work), discussions, opponency 26 h / court case simulation 5 h / home work 98 h.

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 Environmental Engineering 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:

Communicates with the course of Industrial Ecology, but both courses can be taken independently

Oppimateriaali:

Lecture materials are recommended during the course by course lecturers and mentors. All materials are available through Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Quality of student presentations, activity in discussions, performance as an opponent and in the court case simulation and learning diary. Compulsory requirements are presence on at least 80% of face-to-face lectures, participation in the group works, presenting own presentation and acting as an opponent to another presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on participation and activity during the course. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5 (accepted grades) and zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

488203S: Industrial Ecology, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488203S Industrial Ecology (AVOIN YO) 5.0 op

480370S Teollinen ekologia ja kierrätystekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2th period.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, 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:

Face-to-face teaching in English.

Toteutustavat:

Lectures 30 h / Group work 30 h / Self-study 75 h. The exercises are completed as guided group work.

Kohderyhmä:

Master's degree students 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:

All students complete the course in a final exam. Also the exercise will be assessed. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488202S: Production and Use of Energy, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

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 ECTS credits / 135 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 1st period. It is recommended to complete the course at fourth (1st Master's) autumn semester.

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:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 40h, self-study 95 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P and 488010P Introduction to Process and Environmental Engineering I and II or 477013P Introduction to Process and Environmental Engineering are recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materials delivered via the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

-

Choose the other

477307S: Research Methodology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480311S Tutkimusmetodologia: opiskelijatutkijakoulutus 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn and spring semesters during periods 1-4.

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) Starting research work: research types, funding, the process of research work, finding the research area, choosing the research topic, information sources. 2) 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. 3) Reporting: writing a scientific text, referring, plagiarism, writing scientific theses and reports. 4) Other issues connected to research work: ethical issues, integrity, and future. 5) 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, self-study 42 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

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.

488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 1

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 and project work

Toteutustavat:

The amount of lecture hours can varied depending teaching resources in every year but independent project working is the main activities in the course. Work load in the course is totally 133 h. The project work is completed as group work.

Kohderyhmä:

Only master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program

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 assignment (60 %) and seminar (40%). More information about assessment methods is given during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Hannu Marttila

Työelämäyhteistyö:

The course includes the guest lectures from local companies and authorities. The assignment is based on case studies that are real on-going or passed EIA projects.

Lisätiedot:

Maximum number of the students in the course is 20.

H432232: Module of the Option/Energy Systems, 30 op**Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Compulsory***488501S: Smart Grid I: Integrating renewable energy sources, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eva Pongracz**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 cr/150 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of smart grids, the evolution of smart grids from electricity power grids, the information technology requirements as well as the economic, environmental and social implications of smart grids. The student will know the expectations from smart grids and is able to outline the future perspectives of smart grid-based energy systems.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the requirements, the background is set on the energy and environmental crisis, the co-evolution of energy and information systems and outlining the transition to a smarter system. Further, lectures on smart grids will be provided from an electrical engineering and information technology view on the evolution of electricity power grids, power generation transmission and distribution; distributed generation and futures of smart grids. From an environmental engineering point of view, lectures will be delivered on energy systems fundamentals, climate goals and decarbonization, as well as on the sustainability of smart grids will in particular the environmental and social impacts of smart grids. From economics points of view, lectures will be given on the liberalization and deregulation of the electricity market, electricity pricing, transmission and distribution as natural monopolies, smart grids and new market mechanisms, and the economic impacts of large scale integration of renewable energy sources. Participation on lectures is not compulsory, but students are to answer to problem questions. As an exercise, students will be given a group work assignment that they are to work with throughout the duration of the course with the help of mentors. The subjects of the exercise is achieving climate goals and the future of energy systems.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching and student seminar. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 32 h / student presentations 8 h, Guided group work: 8 h, individual homework 60 h/group work 42 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology.

Esitietovaatimukset:

For Environmental Engineering students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies. A minimum of 10 ECTS worth of prior energy studies, bachelor level studies are acceptable. For example at Oulu: Sähkö- ja magnetismioppi, Production and use of energy, Fundamentals of nuclear energy.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, participation in 50% of intermediate presentations and compulsory participation in the final presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio and performance in the exercise participation and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Docent Eva Pongrácz (EEE) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: EEE: Dr. Antonio Caló, Dr. Jean-Nicolas Louis; OBS: Prof. Rauli Svento, Mari Heikkinen, Hannu Huuki, Santtu Karhinen, Enni Ruokamo; CWC: Dr. Pedro Nardelli.

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488502S: Smart Grid II: Smart buildings/smart customers in the smart grid, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 cr/150 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of smart houses, and is able to demonstrate the optimization of smart house functions for energy efficiency, decarbonization and cost savings. Further, the student is familiar with the concepts and the technologies of smart house automation as well as other technologies used in smart houses such as smart appliances, smart metering and energy storage. The student will also understand the new role of consumers in the smart grid environment, their changing roles as well as current and future models of energy services. The student will also understand the risks of smart houses in terms of cyber security, data privacy and management. In addition, the student is able to outline the future perspectives of smart houses and smart consumers as part of the smart city framework and aiming toward eco-cities of the future.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the course requirements, the basics are set in terms of defining smart houses as part of smart grids. Further the complementary roles of smart houses for energy efficiency, costs saving and decarbonization is explained. The key technologies of smart houses will be explained and demonstrated, including company presentations on existing commercial technologies and service models. In addition, the new role of consumers as prosumers and service users will be explained and demonstrated. There will be no exam, however, the students are to answer to problem questions related to the lectures and complete the exercises. There will be 4 exercises, concentrating on the 4 key themes of the course: smart house functions, smart house technologies, smart consumers, and energy services. Part of the exercises will be done as individual work that will be reported and some will be performed as group work. There will also be in-class guided exercises.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching, visiting lectures and student presentations. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 28 h, student presentations 4 h, guided exercise work 24 h, individual work 50 h, group work 38 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology. Doctoral students are also welcome to participate.

Esitietovaatimukset:

Completing Smart grids 1 course is preferred.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions, individual and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, compulsory participation in the in-course exercises and participation in the student presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio, exercise performance and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Prof. Eva Pongrácz (EEE) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: EEE: Dr. Jean-Nicolas Louis; Dr. Antonio Caló, OBS: Prof. Rauli Svento, Santtu Karhinen...; CWC: Dr. Pedro Nardelli, Dr. Jussi Haapola, MSc. Florian Kühnlenz.

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488503S: Smart Grid III: Smart energy networks, 5 op**Voimassaolo:** 28.11.2016 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Eva Pongracz**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 cr/135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain the concept of energy transition, and is able to outline the structure and functioning of smart energy networks. Further, the student is familiar with the concepts of multi-vector energy networks, networks flow analysis, integration and synergy of multiple energy networks and. The student will also understand the concept of swarms of distributed energy generation and the need for storage to ensure network stability. The student will also be able to outline the key energy storage methods and will be able to recommend them for distributed vs. centralized storage of both heat and electricity, for long term as well as short term. The student will also be able to use design tools for the planning and evaluation of future energy systems. The student will also be able to assess the dimensions of sustainability of smart energy networks.

Sisältö:

Multidisciplinary course, offered in cooperation of the Faculty of Technology (Energy and Environmental Engineering Research Unit - EEE), Oulu Business School (OBS, Department of Economics) and the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (Centre of Wireless Communication - CWC). After an introductory presentation on the course requirements, the basics are set in terms of defining energy transition to a carbon neutral energy future. Further the integration of multiple energy networks will be explained, as well as communication within multiple energy networks. The issue of swarms of distributed generation will be explained, as well as the economics of a system relying largely on renewables. The key storage technologies will be explained, demonstrating their use for heat or electricity storage, their effectiveness on small or large scale, as well as their purpose and economics of short and long term storage. Communication within the smart grid as well the economics of distributed generation in a future carbon neutral energy system will be explained. Finally, the sustainability assessment of smart energy network performance will be explained.

There will be no exam, however, the students will need to answer to problem questions related to the lectures and complete exercises. There will be 3 exercises, concentrating on (1) evaluation of storage technologies, (2) simulation of future smart energy networks and (3) sustainability assessment. The simulation work will be done as group work using the HOMER Energy software, for which in-class guidance will be provided. The results of the simulation will have to be presented. The rest will be done as individual work.

Järjestämistapa:

Implemented as face-to-face teaching, visiting lectures and student presentations. The course largely relies on participatory learning, therefore, there are compulsory participation requirements.

Toteutustavat:

Lectures 28 h, student presentations 4 h, guided exercise work 24 h, individual work 50 h, group work 38 h.

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of energy and environmental engineering orientation; Master's students in economics; Master's students of Electrical Engineering and Information Technology. Doctoral students are also welcome to participate.

Esitietovaatimukset:

Completing the course 488501S is a prerequisite, completing the course 488502S prior to this course is also recommended.

Oppimateriaali:

Will be provided during the course by the lecturers.

Chen-Ching Liu, Stephern McArthur and Seung-Jae Lee (eds.)(2016) Smart Grids handbook, 3 volume set, and Stephen F. Bush (2014): Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118820216>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Answering problem questions, individual and group exercise. Compulsory requirements are completing learning portfolio, answering of at least 75% of problem questions, compulsory participation in the in-course exercises and participation in the student presentation.

Arviointiasteikko:

The course evaluation will be based on an on-line learning portfolio, exercise performance and exercise report. The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale, zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Prof. Eva Pongrácz (WE3) and Prof. Maria Kopsakangas-Savolainen (OBS). Other lecturers: WE3: Dr. Antonio Caló, Dr. Jean-Nicolas Louis; OBS: Enni Ruokamo; CWC: Doc. Jussi Haapola

Lisätiedot:

The number of students is limited. This course is a 5 credit course for engineering students, but economics students gain overall 6 credits by doing a mandatory extra assignment which corresponds to 1 credit.

488504S: Fundamentals of nuclear energy, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antonio Calo

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn semester during the 1st period.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, students can define the basic elements of nuclear power production and technology. They are thus able to describe the physical processes as well as the different components of a nuclear power plant. Students can also describe different elements of nuclear power technology deployment such as safety, environmental and health related issues.

Sisältö:

Basics of nuclear physics, fission and fusion; introduction to nuclear power technology and components of a nuclear power plant; history of nuclear power production; nuclear fuel cycle, mining and uranium extraction, enrichment, fuel temporary and permanent disposal; introduction to nuclear power plant design, safety and auxiliary system design; principles of nuclear safety and strategy of accidents prevention and management; principles of health physics, monitoring safety and prevention; introduction to nuclear power safety and safety culture.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

Lectures 36h; mandatory work assignment and written final exam.

Kohderyhmä:

Second year Master degree students; the course is open to all interested doctoral students.

Oppimateriaali:

lecture slides and information on recommended reading material will be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University researcher Antonio Caló

Lisätiedot:

The course will include a number of guest lecturers' contributions. When needed, lectures will happen through video conference. There might be the possibility for students located somewhere other than Oulu to attend the course via video conference as well. Such eventualities will have to be discussed and pre-arranged with the course organizers.

488206S: Sustainable Energy Project, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488410A Johdanto kestävään energiaan 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 3th and 4th periods

Osaamistavoitteet:

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. 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. Problem solving.

Järjestämistapa:

Team work, group meetings and seminars

Toteutustavat:

Lectures, design projects in small groups, presentations and reporting.

Kohderyhmä:

Master's degree students

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jenő Kovács

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477611S	Voimalaitosautomaatio	2.0 op
477612S	Voimalaitosten säädöt	3.0 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee hyvin voimalaitoksien roolin energiamarkkinoilla ja erilaisten energianlähteiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää erilaiset voimalaitoksien rakenteet ja pääkomponentit ja osaa selittää niiden käyttäytymistä ja toimintaa. Opiskelijalla on käsitys mittauksien merkityksestä ja

tekniikasta. Lisäksi opiskelija tuntee energiasysteemien mallinnuksen periaatteet. Opiskelija tuntee voimalaitosten staattisen ja dynaamisen käyttäytymisen sekä siihen pohjautuvan operoinnin ja säädöt. Opiskelija osaa soveltaa voimalaitosautomaation opintojakson sisältöä käytännössä ja on syventänyt teorian ymmärtämistä. Opiskelija tuntee voimalaitosten operoinnin periaatteet eri tilanteissa (ylös- ja alasajot, tehonmuutokset).

Sisältö:

Johdanto energiamarkkinoihin ja energiankulutukseen, voimalaitoksien tyypit, pääkomponentit ja toiminta, teollisten mittauksien, anturien ja toimilaitteiden sekä päästöjen perusteet., voimalaitoksien staattinen ja dynaaminen mallintaminen, säätöperiaatteet ja pääsäädöt, 3 x 4h simulointiharjoitukset pienryhmissä (2-4 henk) MetsoDNA-voimalaitossimulaattorilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, harjoitukset, teollisuusvierailu. Loppukoe. Simulointiharjoitukset OAMK:n ohjauksessa. Raportointi simulointiharjoituksista tehdään vastuuhenkilölle systeemitekniikan laboratorioon.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luentomoniste sekä Joronen, T, Kovács, J ja Majanne, Y (2007) Voimalaitosautomaatio. Suomen Automaatioseura Oy. 276 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 30 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Dosentti Jenö Kovács

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

H432233: Module of the Option/Cleaner Production, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Compolsory

488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Laitinen, Esa-Matti Turpeinen, Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488204S	Ilmansuojelutekniikat	5.0 op
488213A	Ilmansuojelutekniikan perusteet	5.0 op
480380S	Ilmansuojelutekniikat	5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period.

Osaamistavoitteet:

Student is able to explain what kind of air emissions originate from certain industries and power plants, and can explain their effects on environment and health. He/she can describe how air emissions are measured. Student is also aware of common air pollution control systems for different emissions (particulates, VOCs, SO₂, NO_x) and is able to design air pollution cleaning devices. In addition, the student is able to describe the main laws related to air emission control.

Sisältö:

Atmosphere and air pollutants. Air pollution effects and regulations. Emission measurements. General ideas in air pollution control. Emission control technologies; primary particulates, VOC emissions, SO_x emissions, NO_x emissions. Motor vehicle problem, CO, lead, HAP, Indoor air pollution, and radon.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 12 h, homework 8 h, teamwork presentations 10 h, and self-study 75.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering II (or 477013P Introduction to Process and 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. McGraw-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 or intermediate exams.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral researcher Satu Pitkäaho

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488221S: Environmental Load of Industry, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488215S Industry and Environment 5.0 op

488205S Prosessiteollisuuden ympäristökuormituksen hallinta 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 3rd 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 familiarized with the main emission control systems and techniques in different industrial sectors. 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:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, self-study 93h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I, 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering II, 488204S Air Pollution Control Engineering and 488110S Water and Wastewater Treatment recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Material represented in lectures and in the Optima environment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam or a learning diary.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Doctoral student Niina Koivikko

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course mainly consists of specific lectures presented by experts who are invited from industry.

477223S: Advanced Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

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 10h and project group work 120h

Kohderyhmä:

Master's students of process and environmental engineering

Esitietovaatimukset:

Learning outcomes of 477203A Process Design or similar knowledge

Oppimateriaali:

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Spring period 3

Osaamistavoitteet:

After completing the course student knows water use and management of water-intensive industrial sectors. He/she knows industrial raw water, process water and waste water treatment technologies and can evaluate optimal usage of water by considering external requirements as well as technical and economical factors. He/she can select water treatment operations on the basis of case-specific needs.

Sisältö:

Industrial water management. Physical, chemical and biological water treatment operations used by process industry. Detailed description of chemical water treatment processes. Pre-treatment of raw water, treatment of process water and water reuse, waste water treatment, disinfection.

Järjestämistapa:

Lectures, group work and self-study

Toteutustavat:

Lectures, group work and self-study

Esitietovaatimukset:

-

Oppimateriaali:

Material distributed in lectures. Additional literature, McCabe, W., Smith, J., Harriot, P.: Unit Operations of Chemical Engineering; Sincero, A., Sincero, A.: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater, IWA Publishing, CRC Press

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students will be making an essay and a group exercise, which both will be evaluated. Student will participate in final exam after the course. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

TkT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Huuhtanen, Mika Ensio

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the autumn semester during the 2nd period. It is recommended to complete the course at the fourth (1st Master's) autumn semester.

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 ((i.e. multicomponent and multiphase 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 and computer simulations (CFD), face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises and simulation 14 h, homework 16 h, self-study 75 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of Process and Environmental Engineering study programmes.

Esitietovaatimukset:

Courses 477201A Energy and Material Balances and 477202A Reactor Analysis are recommended beforehand.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fogler, H. Scott: Elements of chemical reaction engineering. (5th edition) 2016. Prentice Hall PTR: Pearson Education International; Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons. 1987;

Additional literature: Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s. 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. & Wärnä, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Intermediate exams (2) or final examination.. Homework assignments affect the course grade. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment.

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:

By means of the residence time distribution theory, students adopt a way of thinking in modeling which is based on the concept of probability.

Choose the other, Courses only every second year

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480360S Katalyytit ympäristötekniologiana 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd 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 are 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, face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, self-study 78 h.

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes.

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. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

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:

-

477311S: Advanced Separation Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:Implementation in autumn semester during 2nd period every odd 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 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 and visiting scientists.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and seminars.

Toteutustavat:

Lectures 30 h, seminar work 25 h, 78 h

Kohderyhmä:

Master's degree students of the Process and Environmental Engineering study programmes

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.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Docent Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

A432235: Ympäristötekniikan opintosuunnan moduuli/Vesi- ja yhdyskuntatekniikka, Vesi- ja yhdyskuntatekniikan osaamiskokonaisuus, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollinen, valitse lisäksi vain toisesta kokonaisuudesta 20 op

488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisangela Heiderscheidt

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480151S Vesien ja jätevesien käsittely 7.0 op

480208S Teollisuuden vesitekniikka 3.5 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will be able to understand the theory and practicalities behind the most used purification processes in water and wastewater treatment. The student will also be capable of performing basic dimensioning calculations and therefore he/she will be able to dimension structures /units of water and wastewater treatment plants and to comprehend the basic requirements of different purification processes.

Sisältö:

Water quality characteristics of source water; basic principles of purification processes (coagulation/flocculation, sedimentation, biological treatment, filtration, disinfection, etc); process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning of treatment structures and unit processes.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), field visits (5 h), exercises and other assignments (60) and self-study (38 h).

Kohderyhmä:

Students in Master program of Environmental Engineering and in master program of civil engineering.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: Introduction to process and environmental engineering (477013P) or I (477011P) and II (488010P)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

To be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course can be completed in two different study modes: A) Active mode: midterm exam based on reading material + completion of 2 group exercises + final exam based on lectures and exercises; B) Passive mode (book exam): 100% self-study mode where the student is provided with 2-3 reference books and attends an exam based on the provided material. (Passive mode can be complete under special circumstances)

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Post-doctoral researcher Dr Elisangela Heiderscheidt

Työelämäyhteistyö:

Through visits to water and wastewater treatment plants, which include lectures provided by environmental engineers in charge and guided tours, the students familiarize with the main technological and process related principles of the field and have the chance to experience in first hand how to deal with some of the most common issues related to water and wastewater purification systems.

Lisätiedot:

-

488134S: Hydrogeology and groundwater engineering, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 3

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will have knowledge on groundwater systems and the basic hydrogeological and engineering concepts involved. This includes analysis of flow in porous media, hydraulics of groundwater systems, groundwater quality and groundwater use. After the course students are able to estimate key factors influencing on groundwater recharge, flow and discharge and to use general methods to calculate groundwater flow.

Sisältö:

2D and 3D groundwater flow, conceptual models, unsaturated layer flow, water storage and retention, heterogeneity and isotropy, aquifer types, pumping tests, geophysical methods, groundwater quality and resources in Finland

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

lectures (18 h), calculus lectures (12 h), homework, exercises and self-study (103 h).

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering orientation of the Environmental Engineering program and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological Processes

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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:

exam and/or lecture exams.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Students familiarize themselves to a real groundwater aquifer cases discussed in lectures and in the course exercise.

488127S: Field measurements, site investigations and geotechnical tests, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488118S Ympäristötekniikan kenttä- ja laboratoriotyöt 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is given during periods 1 and 2

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 soil mechanics and Geotechnical engineering and. 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:

In the lectures: Units of measurements, error and mistake in laboratory works and field measurements, random and systematic error, precision and accuracy in laboratory work, planning field works, description of measuring site, securing results and material, sample preservation, subsoil exploration, direct & indirect methods of exploration, disturb and undisturbed samples, safety in field work, introduction on surveying, levelling, map and scale, different tests in soil mechanics laboratory.

Laboratory works in soil mechanics and geotechnical engineering: sieving test, hydrometer test, Atterberg limits test, proctor test, direct shear box test and oedometer test.

In the field: Working with GPS. Levelling and collecting data for preparing topography map. Soil sampling, surface water and groundwater sampling, Measuring velocity and discharge of river by using current meter and tracer.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, laboratory working

Toteutustavat:

Lectures (16 h), Fieldwork (20 h), Lab-work (9 h), Group work (88 h)

Kohderyhmä:

Master students in the Water and Geo Engineering and Water and Environment study options

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488115A Geomechanics

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Field measurements and Laboratory work instruction, lecture materials

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Two exams (40%), Report (50%) and assignments (10%), passing the exam is requirement for passing the course

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 Haghghi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488128S: Laboratory tests in water resources engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488118S Ympäristötekniikan kenttä- ja laboratoriotyöt 10.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is given during the spring periods 3 and 4

Osaamistavoitteet:

Upon completion this course, the student improves their 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, and waste water properties. The laboratory work contains 3 main parts: fluid mechanics and open channel, water and waste water and ground water engineering.

Sisältö:

In the lectures: Units of measurements, error and mistake in laboratory works, how to write lab report, safety in laboratory, calibration, introduction to laboratory test in fluid mechanics and open channel hydraulics, introduction to laboratory tests in water and waste water engineering and introduction to groundwater engineering.

In laboratory: Laboratory works on Fluid mechanics and open channel hydraulics contain different method for discharge measurement, Bernoulli equation, Momentum equation, reservoir outflow, Pump and pumping, gates and wires, hydraulic jump and tracer test. Laboratory works on Ground water engineering contain hydraulic conductivity (K), specific yield (S), porosity (n) and PF curve test, Darcy low 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.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, laboratory working

Toteutustavat:

Lectures (10 h), Lab-work (30 h), Group work (93 h)

Kohderyhmä:

Master students in the Water and Geo Engineering and Water and Environment study options

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course unit: 488102 Hydrological Processes, 488108S Groundwater Engineering, 488110S Water and Wastewater Treatment, 488113S Introduction to Surface Water Quality Modelling

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Field measurements and Laboratory work instruction, lecture materials

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 (5%), participate in the laboratory (20% if the respective report will be presented), assignments (10%), and reports (50%), Exam (15%).

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

Lisätiedot:

-

488135S: Water distribution and sewage networks, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2019

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488144A Water distribution and sewage networks 5.0 op

Lajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, in period 2

Osaamistavoitteet:

Student knows and understands the systems and dynamics needed for water distribution and waste water networks. Student is able to do basic dimensioning for water distribution network and sewer system of an urban area.

Sisältö:

Water distribution and waste water network design and dimensioning, Pumping and storage tanks needed in distribution of water and collection of sewage waters, renovation of pipelines, special circumstances in water distribution, effects of cold climate and harmful hydraulic conditions.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homework (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-program

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Virtaustekniikka, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handout and other materials delivered in lectures. To the appropriate extent: RIL 237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu, RIL 237-2-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu, RIL 124-2 Vesihuolto II, Mays Water distribution systems handbook

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Visit to a site of water distribution network building site, pumping station or water supply/sewerage company.

488136S: Integrated water resources management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, in period 1

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 in nordic and global perspectives.

Sisältö:

Different water uses and interests, hydropower and dam engineering, irrigation and drainage, flood control and management, restoration cases, sedimentation problems, land use management, water protection, optimization and simulation, socio-ecological aspects in water resources.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, assignments, exam

Toteutustavat:

Variable learning methods: Lectures, assignments, exam

Kohderyhmä:

Master students in the water engineering study options 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

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: More detailed instructions will be given in the course.

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

Työelämäyhteistyö:

The course includes the real life examples from Water Resources Management issues.

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd years in the autumn semester).

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485306S Geoympäristötekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi ja erillissuoritus englanniksi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 1

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, Patojen ja kaivosalataiden rakenteet, Kaivosympäristöjen haasteet, Kaukokartoituksen hyödyntäminen geoympäristötekniikan sovelluksissa.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (44 h), ryhmätyö (60 h) ja itsenäinen opiskelu (31 h)

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona kurssille vaaditaan kurssi 488115A Geomekaniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään vierailu Ruskon jätekeskukseen sekä lisäksi vierailijaluentoja teollisuuden ja hallinnon edustajilta aikataulun puitteissa.

Lisätiedot:

-

Valitse joko vesitekniikka tai yhdyskuntatekniikka

H432234: Opintosuunnan moduuli/Vesitekniikka, 25 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 25 op

488137S: Statistical hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488145S Data analysis for Water Resources 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 2

Osaamistavoitteet:

By completing the course, students will be able to understand and apply most common statistical methods used in hydrology. Students gain experience in using statistical software to solve problems for large hydrological datasets. With the software, students can present their findings with various plots which are conventional in statistical hydrology and water resources management. During the course students will be further familiarized with scientific writing and reporting.

Sisältö:

Course uses hydrological and meteorological data to cover topics: 1) Summary statistics like mean, maximum, minimum, median, standard deviation and etc. 2) Probability distributions (normal, gamma, log-normal and generalized extreme value) visualized with histograms, box plots, and CDF's and used in recurrence analyses. 3) Analyzing statistical significance of correlations between hydrological and meteorological variables. 4) Building and visualizing regression models and estimating the validity of the established models. 5) Trend and time series analysis using plots and statistical autoregression models.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, independent assignments

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 study options of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

The prerequisite is the completion of the following courses: 488102A Hydrological Processes, and 477033A Programming in Matlab or corresponding Matlab skills

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:

A) reports of group work on 3 return assignments (each 25% of the final grade), and B) final exam (25% of the final grade))

Arviointiasteikko:

Final grade of the course is average of assignments and final exam. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

The course includes handling of real data and handling of typical problems in water engineering

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (odd years in the autumn semester).

488138S: Cold climate hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 2

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students had deepened their knowledge on processes effecting snow accumulation, melt and runoff. They are able to use computational methods to study runoff-rainfall processes and are able to apply isotope hydrological tools in e.g. hydrograph separation and calculate age of groundwater. Furthermore they deepen their knowledge in hydrological analysis of hydrological pathways, evapotranspiration, infiltration to frozen ground, temporal and spatial variability of climate and hydrology.

Sisältö:

Hydrological processes, evapotranspiration, climate variability and extreme events, rainfall-runoff modeling, snow hydrology, soil frost and ice, environmental tracer hydrology, isotope hydrology.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and independent work with assignments.

Toteutustavat:

Lectures 18 h / independent process studies, modelling and homeworks 115 h. Totally 133 h.

Kohderyhmä:

Master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 488102A Hydrological processes, 488122S Statistical hydrology

Oppimateriaali:

Delivered during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Anna-Kaisa Ronkanen

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488139S: Surface water quality modelling, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 2

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students are able to estimate point and diffusion load from catchment to lakes or rivers and are familiar with basic limnology of these water systems. The students are also able to analyse water systems using mathematical modelling and understand main pollutant transport mechanisms so that are able to model water quality in lakes and streams. They also understand key concepts of surface water systems, and how to control nutrient and pollutant processes. The students are able to use Matlab in environmental analysis, modeling and programming.

Sisältö:

Modelling in water resources planning, environmental hydraulics, open channel flow, diffusive and point loading, limnology, processes and water quality, dimensional analysis, hydraulic experiments,

transport of conservative and reactive solutes in water bodies. Modelling with ordinary differential equations, fully mixed systems, analytical and numerical methods for surface water modelling. Parameter estimation and uncertainty.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 26 h / guided exercises by Matlab 16 h / self-studies 91 h. Totally 133 h.

Kohderyhmä:

Master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master 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 the exam and assignments.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University Lecturer Anna-Kaisa Ronkanen

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488123S: River Engineering and Hydraulic Structures, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester during period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student should be able to apply the previous 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, River geomorphology and river engineering, Flood, managing and damage assessment, Erosion and sediment transport in river, River analysis system by using Hec-Ras software, River stability and flood control structure, Conveyance structures, Water storage structures, Protective structures, Regulating structures, Water measurement structures, Energy Dissipaters, Design small hydraulic structures

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (24 h), group work (36 h), independent work (29 h), self-study (29 h) and seminar (15 h)

Kohderyhmä:

Students in Master programs of environmental engineering and civil engineering

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is the completion of the following course or having corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics and 488102A Hydrological Processes.

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, 3rd 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:

Technical project (Using Hec-Ras for flood control Project) (30%), assignment (15%), river engineering report (15%), two exams (50%).

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

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 University Teacher Ali Torabi Haghighi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course is arranged in alternate years (even years in the autumn semester).

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Ala-Aho

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is able to analyze and model groundwater systems and considering various aspects of management. The student is familiar with basic groundwater modelling concepts and tools. From different groundwater case studies, students will gain knowledge on ecological, social and economic aspects of groundwater management.

Sisältö:

Grid based modelling, solute transport, model uncertainties, groundwater management questions, groundwater dependent ecosystems, groundwater and cold climate

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (20 h), modelling work (25 h) and self-study and report (88 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: 488134S Hydrogeology and groundwater engineering, 031022P Numeeriset menetelmät

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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, report and presentation for project work.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

Students get experience on modeling software used in the consulting industry, and familiarize themselves to complex real-life groundwater management cases.

488143S: Environmental Impact Assessment, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Marttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester during the period 1

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 and project work

Toteutustavat:

The amount of lecture hours can vary depending on teaching resources in every year but independent project working is the main activity in the course. Work load in the course is totally 133 h. The project work is completed as group work.

Kohderyhmä:

Only master students in Water resources and environmental engineering major in the Environmental Engineering Master Program

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 assignment (60 %) and seminar (40%). More information about assessment methods is given during the course.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Docent Hannu Marttila

Työelämäyhteistyö:

The course includes the guest lectures from local companies and authorities. The assignment is based on case studies that are real on-going or passed EIA projects.

Lisätiedot:

Maximum number of the students in the course is 20.

488141S: Urban hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488146S Urban water management 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, in period 3

Osaamistavoitteet:

Student has a knowledge on the different aspects of urban hydrology to manage waters in a built environment. Student understands the challenges concerning quantity and quality questions of urban waters and can take them into account in designing.

Sisältö:

Storm water system design, green infrastructure, urban erosion, drainage, flood control and climate change in urban hydrology, urban water quality and constructed wetlands.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homeworks (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-programs. This course is a straight continuation of course 488135A Water distribution and sewage networks (recommended but not prerequisite prior to this course).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Hulevesiopas (2012, in Finnish)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination, seminar and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Course includes guest lectures of storm water designers/consultants and/or municipalities/cities responsible for the storm water management.

H432235: Opintosuunnan moduuli/Yhdyskuntatekniikka, 25 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse 25 op

488111S: Georakenteiden laskentamenetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485305S Georakenteiden laskentamenetelmät 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 4

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa numeerisia laskentamenetelmiä maa- ja ympäristörakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa. Hän osaa arvioida lähtötietojen ja ratkaisumenetelmien sopivuutta ja luotettavuutta ja niiden merkitystä rakenteiden toimintaan

Sisältö:

Haitta-aineiden kulkeutuminen, jätepatojen ja läjitysalueiden stabiiliteetin laskenta ja suotovesilaskennat, maa- ja perustusrakenteiden painuman laskeminen, tukiseiniin kohdistuvan maanpaineen laskenta, maarakenteiden jäätyminen ja sulaminen, paalujen mitoittaminen

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (10 h), suunnittelu- ja mallinnusharjoitukset (58 h), itsenäistä työskentelyä (65 h).

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona vaaditaan: 488115A Geomekaniikka. Lisäksi suositellaan: 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna, 488121S Yhdyskuntien geotekniikka, 488129S Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 488131S Geoympäristötekniikka.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen edellyttää kurssilla jaettavien suunnittelu- ja mitoitustehtävien ratkaisujen esittämistä sekä kirjallista raportointia. Suunnittelu- ja mitoitustehtävät ratkaistaan tietokoneohjelmistoja hyväksikäyttäen, mikä edellyttää jatkuvaa läsnäoloa luennoilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksyty / hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla on vierailuluentoja infra-alan konsultointi- ja suunnittelu yrityksessä toimivalta suunnittelijalta.

Lisätiedot:

-

488129S: Pohjarakenteet ja niiden suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Veikko Pekkala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay485302A Pohjarakentaminen (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa valita asuin- ja teollisuusrakennuksen perustamistavan ja suunnitella rakennushankkeen maatyöt, perustukset, maanvastaiset rakenteet sekä rakennuspaikan kuivatuksen ja routasuojauksen.

Sisältö:

Pohjarakenteiden suunnittelun perusteet. Perustusten yläpuoliset rakenteet. Perustukset ja perustaminen. Paalut ja paaluperustukset. Maanvaraiset laatat. Kaivannot ja kaivantojen tuenta. Maapohjan vahvistaminen. Rakennuspohjien kuivatus. Täyttö ja tiivistäminen. Perustusten saneeraus. Routasuojaus. Pohjarakennustalous.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelvat esitiedot: 488115A Geomekaniikka

Oppimateriaali:

1. Luentomateriaali ja muu luennoilla jaettava materiaali.
2. RIL 254-2016, Paalutusohje
3. RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
4. Decoding Eurocode 7 (2008), Bond, A. and Harris, A., Taylor & Francis, (Luennoilla ilmoitetuin osin).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritettavat harjoitustehtävät ja kirjallinen tentti

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Tutkija Veikko Pekkala

488121S: Yhdyskuntien geotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Rauhala

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 1

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa ottaa huomioon geotekniikan kannalta olennaiset asiat yhdyskunnan maankäytön suunnittelua tehtäessä. Opiskelija tuntee maapenkereiden rakentamistavat ja keskeiset rakenteet. Opiskelijaa tunnistaa kaivantojen ja luiskien riskit sekä osaa laskennallisesti mitoittaa ne. Opiskelija osaa arvioida maarakenteiden stabiliteettia ja painumia sekä suunnitella tarvittavat pohjanvahvistusrakenteet ja maarakenteiden routasuojauksen.

Sisältö:

Normit ja ohjeet. Rakennettavuusselvitykset. Yhdyskuntien maa- ja väylärakenteet. Maarakenteiden kuormitukset. Maamateriaalien ja teollisuuden sivutuotteiden tekniset ominaisuudet. Maapohjan vahvistaminen. Tontti- ja piha-alueiden kuivatus. Pohjaveden alentaminen. Liikuntapaikkojen geotekniikka. Putkijohtojen perustaminen ja putkijohtokaivannot. Rautatierakentamisen erityispiirteet ja tärinäongelmat. Geoenergia.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (34 h), lasku- ja suunnitteluharjoitukset (10 h), itsenäinen opiskelu (91 h)

Kohderyhmä:

Vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan suuntautuneet diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan kurssit: 488115A Geomekaniikka, 477032A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna (tai vastaava AutoCAD osaaminen)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen tentti ja palautustehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Anne Tuomela (sijaisena tutkija Anssi Rauhala)

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla järjestetään vierailijaluentoja yhdyskuntatekniikan eri osa-alueilta.

Lisätiedot:

-

488140S: Groundwater modelling and management, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Ala-Aho

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is able to analyze and model groundwater systems and considering various aspects of management. The student is familiar with basic groundwater modelling concepts and tools. From different groundwater case studies, students will gain knowledge on ecological, social and economic aspects of groundwater management.

Sisältö:

Grid based modelling, solute transport, model uncertainties, groundwater management questions, groundwater dependent ecosystems, groundwater and cold climate

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (20 h), modelling work (25 h) and self-study and report (88 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: 488134S Hydrogeology and groundwater engineering, 031022P Numeeriset menetelmät

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471- 59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an 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, report and presentation for project work.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pertti Ala-aho

Työelämäyhteistyö:

Students get experience on modeling software used in the consulting industry, and familiarize themselves to complex real-life groundwater management cases.

488141S: Urban hydrology, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488146S Urban water management 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits/133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, in period 3

Osaamistavoitteet:

Student has a knowledge on the different aspects of urban hydrology to manage waters in a built environment. Student understands the challenges concerning quantity and quality questions of urban waters and can take them into account in designing.

Sisältö:

Storm water system design, green infrastructure, urban erosion, drainage, flood control and climate change in urban hydrology, urban water quality and constructed wetlands.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (30 h), homeworks (45 h) and a design exercise (58 h).

Kohderyhmä:

Students in master program of environmental engineering and in master program of civil engineering

Esitietovaatimukset:

Use of AutoCAD-programs. This course is a straight continuation of course 488135A Water distribution and sewage networks (recommended but not prerequisite prior to this course).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for the course unit: 477052A Fluid mechanics, 477312A Lämmön- ja aineensiirto 488102A Hydrological Processes and 488051A AutoCAD ja Matlab prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna or at least equivalent information about water management.

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Hulevesiopas (2012, in Finnish)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination, seminar and a design exercise.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

Course includes guest lectures of storm water designers/consultants and/or municipalities/cities responsible for the storm water management.

477005S: Syventävä työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485002S	Syventävä työharjoittelu	5.0 op
488002S	Syventävä työharjoittelu (YMP)	3.0 op
477002S	Syventävä työharjoittelu (PO)	3.0 op

Laajuus:

5 op, joka vastaa 2 työssäolokuukautta

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Syventävä työharjoittelu suoritetaan kesäaikaan diplomi-insinööriopintojen aikana

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Työharjoittelu suoritetaan yleensä tavallisen työntekijän asemassa, koska täten johtavaan, ohjaavaan ja suunnittelevaan asemaan valmistuva opiskelija saa kosketuksen käytännön työhön ja työturvallisuusasioihin sekä työntekijöiden yksilölliseen ja työpaikan sosiaaliseen luonteeseen. Opintojaksoon sisältyy harjoittelun lisäksi myös CV:n laatiminen ja seminaariesitys harjoittelusta.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat työharjoittelupaikkansa itse. Syventävään työharjoitteluun sopivia teollisuudenaloja ovat esimerkiksi kemianteollisuus, sellu- ja paperiteollisuus, metallurginen teollisuus ja vuoriteollisuus, biotekninen teollisuus ja elintarviketeollisuus sekä soveltuvin osin elektroniikka- ja automaatioteollisuus.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Syventävä työharjoittelu (min. 2 kk) hyväksytään harjoitteluseminaarissa. Opiskelija laatii esitelmän harjoittelujaksostaan, esittää sen seminaaritalaisuudessa. Harjoittelu hyväksytetään seminaarin valvojalla näyttämällä alkuperäiset työtodistukset ja opiskelijan cv. Työtodistuksesta tulee käydä ilmi harjoittelu-aika ja harjoittelijan työtehtävät. Syventävää työharjoittelua ei voi hyväksilukea opintoja edeltävällä työkokemuksella.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

Vastuuhenkilö:

Jukka Hiltunen

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

A431252: Prosessitekniikan täydentävä moduuli, Materiaalitekniikan osaamiskokonaisuus, 29,5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintokohteen kuvauksia.

Pakollisuus

465101A: Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465061A-01	Materiaalitekniikka I, tentti	0.0 op
465061A-02	Materiaalitekniikka I, suunnitteluharjoitus	0.0 op
465061A-03	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 1	0.0 op
465061A-04	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 2	0.0 op
465061A-05	Materiaalitekniikka I, laboratorioharjoitustyö 3	0.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luennot ja laboratoriotyöt periodeissa 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää konetekniikan konstruktio materiaaleissa, erityisesti metalleissa, esiintyvät yleisimmät fysikaaliset ilmiöt, sekä niiden vaikutukset materiaalien mekaanisiin ominaisuuksiin, jatkojalostukseen ja käytettävyyteen. Lisäksi opiskelija tuntee konetekniikan materiaalien yleisimmät aineenkoetusmenetelmät, joilla materiaalien mekaanisia ominaisuuksia määritetään, sekä osaa tuottaa ja tulkita kyseisillä menetelmillä määritettyä mittaustietoa.

Sisältö:

Metallien jähmettyminen ja kiinteän tilan faasimuutokset, plastinen muodonmuutos metalleissa, staattiset elpymismekanismit, mikrorakenteen vaikutus materiaalin mekaanisiin ominaisuuksiin ja valmistettavuuteen, yleisimmät korroosioilmiöt metalleissa, materiaalien väsyminen, materiaalien viruminen ja yleisimmät materiaalien aineenkoetusmenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 3 – 5 opiskelijan ryhmissä.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste, harjoitustyömoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy loppupäätös perusteella. Kunkin laboratoriotyön päätteeksi suoritettava loppukuulustelu on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta. Laboratoriotöiden loppukuulusteluiden arvostelussa käytetään sanallista arviointiasteikkoa "hyväksytty/hylätty".

Vastuhenkilö:

Olli Nousiainen

465102A: Konetekniikan materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna Kisko

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op/ 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee metallisten ja ei-metallisten konstruktiomateriaalien pääryhmät eli rautametallit, ei-rautametallit, polymeeripohjaiset materiaalit sekä konstruktiokeraamit ja niiden luonteenomaiset ominaisuudet. Lisäksi opiskelija tuntee näiden pääryhmien sisällä olevat keskeiset materiaalit sekä niiden edut ja rajoitukset tuotteen valmistuksen ja käytettävyyden suhteen. Hän kykenee myös löytämään sopivimmat materiaalivaihtoehdot tiettyyn komponenttiin tai rakenteeseen ja valitsemaan näistä parhaan vaihtoehdon hyödyntämällä systemaattista materiaalinvalintaa.

Sisältö:

Rautametallit: erilaiset rakenneteräkset, nuorrotus- ja työkaluteräkset, ruostumattomat teräkset sekä valuraudat ja -teräkset. Ei-rautametallit: kevytmetallit eli alumiini-, titaani- ja magnesiumseokset sekä raskaista värimetalleista kupari- ja nikkelseokset. Tekniset muovit ja muovikomposiitit, kumit sekä elastomeerit. Konstruktiokeraamit. Lyhyt esittely kunkin materiaalityypin materiaalien valmistuksesta. Materiaalinvalinnan suoritus eri vaatimukset silmällä pitäen. Ashbyn kartat.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia ja itsenäistä opiskelua 103 tuntia. Kurssi sisältää ryhmätyönä laadittavan materiaalinvalintaan liittyvän kirjallisen katsauksen. Kurssin loppupuolella käytetään 1-2 luentokertaa töiden arvioimiseen ja palautteen antamiseen.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaatinvaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy tentin tai välikokeiden (painokerroin 0,8) sekä materiaalinvalintatehtävän (painokerroin 0,2) perusteella.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

Vastuhenkilö:

Olli Nousiainen

465107A: Fysikaalisen metallurgian perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Nousiainen, Olli Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee erityisesti käyttömateriaalien kiderakenteet ja osaa indeksoida monikiteisen metallin kiderakenteita ja kidesuuntia sekä kuutiollisissa rakenteissa että heksagonaalisissa tiivispakkausrakenteissa. Hän ymmärtää röntgendiffraktion teoreettisen taustan sekä sen soveltamisen monikiteisen materiaalin tutkimiseen. Samoin hän ymmärtää elektronisuihkun ja tutkittavan materiaalin välisen vuorovaikutuksen läpivalaisuelektronimikroskoopin kuvan- ja kontrastinmuodostuksen kannalta. Oppimansa perusteella opiskelija osaa analysoida röntgensäteilyn tai elektronien diffraktioon perustuvilla tutkimusmenetelmillä määritettyä mittausdataa.

Sisältö:

Kiteiden rakenne, kiteiden sidosvoimat, röntgendiffraktio ja käänteishilan käsite, metallien kiderakenteen ja makrotekstuurin tutkiminen (XRD), metallien mikrotekstuurin analysointi (SEM/EBSD) ja läpivalaisumikroskoopi (TEM).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 2 - 3 opiskelijan ryhmissä. Kukin ryhmä laatii harjoitustöissään tuottamansa aineiston ja luentomateriaalin perusteella loppuraportin.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin ja 465102A Konetekniikan materiaalit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy loppupäätteen (painokerroin 0.7) ja loppuraportin (painokerroin 0.3) perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Olli Nousiainen

465115S: Terästen valmistus ja ominaisuudet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465089S-01	Terästen valmistus ja ominaisuudet, tentti	0.0 op
465089S-02	Terästen valmistus ja ominaisuudet, laboratorioharjoitustyö	0.0 op
465089S	Terästen valmistus ja ominaisuudet	3.5 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa luetella sulan teräksen oleelliset valmistusvaiheet ja nimetä sen laatuun vaikuttavat tärkeimmät tekijät. Hän osaa selittää lämpökäsittelyissä ja termomekaanisissa käsittelyissä tapahtuvat metallurgiset ilmiöt ja erityisesti raekoon hienontamiseen käytetyt tekniikat. Hän osaa nimetä tärkeimmät terästyypit sekä esitellä pääpiirteissään niiden ominaisuudet ja kehityssuunnat. Hän osaa selittää sulkeumien syntyyn vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutuksia terästen ominaisuuksiin.

Sisältö:

Sulateräksen valmistus, senkkäkäsittelyt, jatkuvavalu ja valssaus. Lämpö- ja termomekaaniset käsittelyt ja niiden vaikutus terästen ominaisuuksiin. Dynaamiset elpymismekanismit. Eri tyyppiset teräkset, niiden ominaisuudet ja käyttö. Terästen sulkeumat ja niiden vaikutus sitkeyteen, väsymiskeston, koneistettavuuteen ja pinnanlaatuun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 32 tuntia/itsenäistä opiskelua 103 tuntia.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman materiaalitekniikan opintosuunnan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 465102A Konetekniikan materiaalit ja 465107A Fysikaalisen metallurgian perusteet.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja -aineisto.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professori Jukka Kömi

Valitse 10 op

465105A: Materiaalin tutkimustekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna Kisko

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465075A Materiaalin tutkimustekniikka 3.5 op

Laajuus:

5 op/ 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää kursilla käsiteltyjen tutkimusmenetelmien teoreettisen taustan, käyttösovellukset ja rajoitukset. Oppimansa perusteella hän osaa itsenäisesti tuottaa ja analysoida kyseisillä menetelmillä määritettyä mittausdataa.

Sisältö:

Valo- ja lasermikroskopian sovellukset metallografisessa tarkastelussa, pyyhkäiselektronimikroskooppi (SEM), mikroanalyysilaitteistot (SEM/EDS ja SEM/WDS), atomivoimamikroskooppi (AFM), dilatometria, termiset analyysimenetelmät, magneettiset mittaukset metallurgiassa, pinta-analyysimenetelmät sekä metalliteollisuuden käyttämät yleisimmät alkuaineanalyysimenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 32 tuntia/ohjattua ryhmätyöskentelyä 12 tuntia/itsenäistä opiskelua 91 tuntia. Kurssi sisältää kolme pakollista laboratorioharjoitustyötä (3 x 4 h), jotka suoritetaan 2 - 3 opiskelijan ryhmissä. Kukin ryhmä laatii harjoitustöissä tuottamansa aineiston ja luentomateriaalin perusteella loppuraportin.

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin ja 465102A Konetekniikan materiaalit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy loppulentin (painokerroin 0.7) ja loppuraportin (painokerroin 0.3) perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Olli Nousiainen

Voimassaolo: 01.08.2013 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465109S Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa 7.0 op

465082S-01 Fysikaalinen metallurgia II, tentti 0.0 op

465082S-02 Fysikaalinen metallurgia II, seminaari 0.0 op

465082S Fysikaalinen metallurgia II 7.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Luennot ja harjoitukset 1.-3. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa termodynamiikan ja kinetiikan perusperiaatteita faasimuutoksiin. Hän kykenee arvioimaan metalliseoksen tasapainopiirroksen vaikutusta sen rakenteeseen. Opiskelija osaa selittää mm. diffuusion avulla metalliseoksen jähmettymistä, rekristallisaatiota, erkautumista sekä teräksen faasimuutoksia austeniitin hajaantuessa (ferriitti, perliitti, bainiitti, martensiitti). Lisäksi hän pystyy S-käyrän avulla selostamaan teräkseen syntyviä faasirakenteita ja näiden rakenteiden lujuusominaisuuksia.

Sisältö:

Jähmeässä tilassa tapahtuvien faasimuutosten termodynamiikka ja kinetiikka. Tasapainopiirroksat. Diffuusio. Jähmettyminen. Rekristallisaatio. Erkautuminen. Martensiittimuutos. Perliitti- ja bainiittireaktiot. S-käyrät ja niiden käyttö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja seminaarit.

Kohderyhmä:

Konetekniikan koulutusohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelvat esitiedot: Materiaalitekniikka I ja Metalliopin perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Porter, D., Easterling, K. & Sherif, M.: Phase Transformations in Metals and Alloys, CRC Press, Boca Raton, 2009. Oheiskirjallisuus:

Luentomoniste. Honeycombe, R. W.: Steels - Microstructure and Properties

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvosana määräytyy tentin (painokerroin 3) sekä harjoitusten (painokerroin 1) perusteella.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

professori David Porter

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Tarkoituksena on koota ja muokata aikaisempien metallioppiin liittyvien opintojaksojen antama tieto käyttökelpoiseksi ja hyödynnettäväksi sekä syventää fysikaalisen metallurgian ymmärtämistä uuden tiedon luomisen perustaksi.

465064S: Metalliseosten lujuus, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2013 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kömi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465110S Metalliseosten lujuus 7.0 op

465081S Fysikaalinen metallurgia I 7.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Luennot 4.-5. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää metallin lujittumiseen vaikuttavat mekanismit. Hän osaa perustella seostuksen vaikutuksen pinousvian pintaenergiaan ja sen vaikutuksen dislokaatioiden luonteeseen ja niiden liikkumis-mahdollisuuksiin. Hän pystyy vertailemaan ja perustelemaan seosten keskinäisiä muokauslujittumiseroja. Opiskelija pystyy selittämään raekoon vaikutuksen staattiseen lujuuteen, väsymiskestävyyteen ja virumislujuuteen. Hän osaa tulkita yksinkertaisia läpäisyelektronimikroskooppikuvia. Hän osaa selittää väsymisen ja virumisen mekanismit ja luetella tärkeimmät lujuuteen vaikuttavat tekijät. Hän osaa tulkita deformaatiokarttoja. Opiskelija osaa selittää tärkeimmät tekstuuriin liittyvät käsitteet.

Sisältö:

Metallin lujittumismekanismit: kylmämuokkaus, seostus, raekoon hienontaminen sekä erkautuminen. Pinousvian pintaenergian merkitys dislokaatorakenteeseen ja lujittumiseen. Mikrorakennemuutokset väsymisen ja virumisen kuluessa sekä lujuuteen vaikuttavat tekijät. Tekstuurin synty.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Opintojaksoon kuuluu 45 t luentoja.

Kohderyhmä:

Konetekniikan koulutusohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelavat esitiedot: Materiaalitekniikka I, Metalliopin perusteet ja Materiaalin tutkimustekniikka.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuus: R.W. Cahn and P. Haasen, Physical Metallurgy, 4 ed., North Holland, 2005 (electrical version). R.E. Smallman and R.J. Bishop, Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering, 6th ed., Butterworth-Heinemann, Elsevier Science Ltd, 1999 (electrical version 2002).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvosana määräytyy tentin perusteella.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

professori David Porter

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Opintojaksossa pyritään siihen, että opiskelija tuntee tärkeimmät jännityksen alaisessa metallissa tapahtuvat ilmiöt ja ymmärtää niiden ja mikrorakenteen välisen yhteyden sekä vaikutuksen lujuuteen.

465111S: Hitsausmetallurgia, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Kauppi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465080S-03	Hitsausmetallurgia, seminaari	0.0 op
465080S-01	Hitsausmetallurgia, tentti	0.0 op
465080S-02	Hitsausmetallurgia, harjoitustyö	0.0 op
465080S	Hitsausmetallurgia	8.5 op

Laajuus:

8 op/ 216 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää hitsausolosuhteiden vaikutuksen hitsin lämpötilajakaumaan sekä jähmettymisrakenteisiin. Hän osaa luokitella teräksen hitsin muutosvyöhykkeen tyypilliset mikrorakenteet ja arvioida niiden merkitystä liitoksen ominaisuuksien kannalta. Lisäksi opiskelija pystyy selostamaan seostettujen terästen, valurautojen sekä kevytmetallien hitsauksessa tapahtuvat metallurgiset muutokset ja niiden vaikutukset ominaisuuksiin. Hän kykenee myös valitsemaan hitsattavuuskokeen kylmä- ja kuumahalkeiluriskin arvioimiseksi.

Sisältö:

Lämmön jakautuminen hitsausliitoksissa, hitsisulan jähmettyminen ja suotautuminen, hitsin jäähtymisen aikana tapahtuvat ilmiöt sekä hitsin mikrorakenne ja ominaisuudet. Hitsattavuus: rakenneteräkset, niukkaseosteiset teräkset, seosteräkset, musta-ruostumaton eripariliitos, valuraudat, alumiiniseokset. Hitsausvirheet ja hitsattavuuskokeet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja seminaarialustus (48 tuntia) sekä harjoitustyö (30 h). Itsenäistä opiskelua 138 tuntia.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelavat esitiedot: 465104A Metallien lämpökäsittely ja hitsaus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Opintomoniste. Oheiskirjallisuus: Kou, S.: Welding Metallurgy, Wiley Co, New York 1987. Easterling K.: Introduction to the Physical Metallurgy of Welding, Butterworths & Co Ltd, London, 1983 Kyröläinen A ja Lukkari J., Ruostumattomat teräkset ja näiden hitsaus, MET, 1999

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppuarvostelu tentin tai välikokeiden (painokerroin 0,8) ja harjoitustyön (painokerroin 0,2) perusteella. Opintojakso suoritetaan loppukokeella tai välikokeilla. Seminaarialustuksen arvostelussa käytetään sanallista arviointiasteikkoa "hyväksytty/hylätty".

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

465113S: Metallien vauriomekanismit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465079S Vaurioanalyysi 3.5 op

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kuormitus- ja ympäristöolosuhteiden vaikutukset metalliseosten mahdollisiin vauriomekanismeihin. Hän osaa välttää huonoja materiaalivalintoja eri sovelluksiin. Hän osaa listata vaurioanalyysin tyypilliset vaiheet. Opiskelija kykenee päättelemään murtopinnan makro- ja mikropiirteiden perusteella todennäköisimmän vaurioitumismekanismien. Hän pystyy antamaan perusteltuja ohjeita vaurion estämiseksi. Opiskelija osaa suunnitella väsymis- ja virumiskokeita.

Sisältö:

Staattisten ja dynaamisten kuormien aiheuttamat vaurioitumismekanismit sekä alhaisissa että korkeissa lämpötiloissa. Korroosio-olosuhteiden aiheuttamat vauriomekanismit. Murtopintojen makro- ja mikropiirteet. Vaurioselvityksen yleiset periaatteet ja menettelytavat. Vaurionäytteiden tarkastelua esimerkkitaustien avulla. Väsymis- ja virumistestausmenetelmät.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 32 tuntia/itsenäistä opiskelua 103 tuntia.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman materiaalitekniikan opintosuunnan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin, 465102A Konetekniikan materiaalit ja 465107A Fysikaalisen metallurgian perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Oheiskirjallisuus : Wulpi, D.J.: Understanding How Components Fail, ASM 1985. Engel L. and Klingele H.: Atlas of Metals Damage, Carl Hauser Verlag.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professori Jukka Kömi

465116S: Valssaustekniikka, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465090A-01 Valssaustekniikka, tentti 0.0 op

465090A-02 Valssaustekniikka, harjoitustyö 0.0 op

465090A Valssaustekniikka 8.0 op

Laajuus:

10 op/ 270 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla I ja II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 5. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kuuma- ja kylmävalssauksen vaikutuksia valmistettavan tuotteen laatuun. Opetun teorian avulla opiskelija osaa selittää prosessimallintamisen merkityksen valssausprosessin hallintaan. Lisäksi opiskelija osaa kertoa valssauksen ja materiaalitekniikan välisistä yhteyksistä ja arvioida näiden vaikutusta valmistusprosessiin sekä valmistettavan tuotteen laatuun.

Sisältö:

Valssaustekniikan käsitteet ja terminologia. Plastisuusteorian alkeet. Valssausvoimien laskenta ja valssikidan ominaispiirteet. Lämpötilakäyttäytyminen. Tasomaisuus. Valmistustarkkuus ja tilastolliset sovellukset. Valssausprosessin mallintaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetusta 50 tuntia/ laboratoriotöitä 30 tuntia/ itsenäistä opiskelua 190 tuntia. Harjoitustyöt koostuvat laboratoriossa käytössä olevien mallinnusohjelmien demoista, sekä yhdestä laajemmasta valssausharjoituksesta ja teollisuusvierailusta.

Kohderyhmä:

Pakollinen DI-vaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin. Lisäksi suositellaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465109S Mikrorakennemuutokset metalliseoksissa ja 465110S Metalliseosten lujuus.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; Starling: Theory and practise of flat rolling

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson päättyessä pidetään tentti.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jussi Paavola

Lisätiedot:

Opiskelija tuntee valssaustekniikan peruskäsitteet, prosessiin perusluonteen ja siihen liittyvät erityispiirteet.

A432257: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Liikennetekniikka, 5 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opinto-kohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

488151A: Liikennetekniikan perusteet, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Virve Merisalo**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

485401A Liikennetekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää perusteet eri liikennemuodoista, liikenteen merkityksestä yhteiskunnassa, liikenteen suunnittelu- ja tutkimusmenetelmistä, liikennetaloudesta sekä älykkäistä liikennejärjestelmistä ja liikenteen ulkoisista vaikutuksista

Sisältö:

Liikennemuodot, Liikenne- ja kuljetustarve, Liikennevirta, Liikennetutkimukset, -mallit ja -ennusteet, Liikennejärjestelmän suunnittelu, Peruskäsitteet liikenteen taloudellisista vaikutuksista, älyliikenteestä sekä liikenneturvallisuudesta ja liikenteen ympäristövaikutuksista

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488152S: Liikennetekniikan jatkokurssi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485402S Liikennetekniikan jatkokurssi 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee liikennepolitiikan keskeisimmät toimijat, toimintatavat ja tavoitteet, ymmärtää liikenteen taloudellisen merkityksen yhteiskunnassa ja osaa tarkastella ja arvioida liikenneinvestointeja. Hän on myös perehtynyt liikenneturvallisuuteen ja osaa analysoida liikenneturvallisuusongelmia ja turvallisuuden kehittämismahdollisuuksia.

Sisältö:

Liikennepolitiikka, liikennetalous, liikenneturvallisuus

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

: Esitietoina kurssille suositellaan kurssi 488151A Liikennetekniikan perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488153A: Tietekniikan perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485403A Tietekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tien suunnittelun ja rakentamisen perusperiaatteet, osaa mitoittaa tien rakenteen ja on perehtynyt teiden ylläpidon periaatteisiin

Sisältö:

Tiensuunnitteluprosessi, tien geometria ja poikkileikkaus, katutilan erityispiirteet, tien rakenne, teiden kunnossapito, maarakentamisen perusteet

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 22, itsenäistä työskentelyä 85 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

488154S: Tien suunnittelu ja rakentaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Virve Merisalo

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt tierakenteeseen ja sen toimintaan, osaa valita oikean rakennetyypin ja parantamistoimenpiteen eri tilanteissa, tuntee päällystyyppit ja maarakentamisen perusteet sekä osaa suunnitella tien tietokoneavusteisesti voimassaolevien ohjeiden mukaisesti.

Sisältö:

Tierakenteen toiminta, vauriomekanismit, rakenteen parantaminen, asfalttitekniikka, tien suunnittelu, tien rakentaminen

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h, harjoitukset 32 h, itsenäistä työskentelyä 75 h. Yhteensä 135 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan ja konetekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina kurssille suositellaan kurssit 488153A Tietekniikan perusteet sekä 488051A AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssilla ilmoitettavat materiaalit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja harjoitukset

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virve Merisalo

Lisätiedot:

-

A432258: Täydentävä osaamiskokonaisuus, Rakennetekniikka, 5 - 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Vapaavalintaisuus

461102A: Statiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lahtinen, Hannu Tapio

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

Lisätiedot:

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

461103A: Lujuusoppi I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lahtinen, Hannu Tapio

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Järjestetään lähiopetuksena

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Suositeltava esitieto on kurssi 461102A Statiikka.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

Lisätiedot:

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

466101A: Talonrakennuksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Liedes, Hannu Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485101A	Talonrakennuksen perusteet	5.0 op
460116A-01	Talonrakennuksen perusteet, tentti	0.0 op
460116A-02	Talonrakennuksen perusteet, harjoitustyö	0.0 op
460116A	Talonrakennuksen perusteet	3.0 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata talonrakennusprosessin vaiheet, sen osapuolet ja sekä osapuolten tehtävät. Hän osaa kertoa keskeisistä rakennusten fysikaalisista toiminnoista, rakentamismääräyksistä sekä talonrakentamisen järjestelmistä. Opiskelija osaa kerätä valmista tietoa rakennustuotteista ja rakennetyypeistä sekä kertoa keskeisten rakennusmateriaalien ominaisuuksista, tuoteryhmistä, soveltuvuudesta rakentamiseen sekä terveys- ja ympäristövaikutuksista. Lisäksi opiskelija osaa selittää rakennustuotteiden sertifiointiin ja tuotehyväksyntään liittyvät käytäytännöt sekä soveltaa suunnittelussa rakennusmateriaalien elinkaari- ja hiilijalanjälkiepäilyä.

Sisältö:

Rakennusalan tietolähteet. Rakennusprosessi, sen osapuolet ja osapuolten tehtävät. Rakennusmääräyskokoelma. Rakennusten fysikaaliset toiminnot. Keskeiset rakentamismääräykset. Maapohja, perustukset, rakennusrungot ja vaipparakenteet. Rakennusmateriaalien raaka-aineet. Tärkeimpien rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistus, ominaisuudet ja käyttö. Tuotehyväksyntä ja CE merkintä, Terveys ja ympäristövaikutukset. Turmeltuminen. Elinkaari. Hiilijalanjälki.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille.

Oppimateriaali:

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelijamateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana määräytyy harjoitustyön ja tentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

Lisätiedot:

Opiskelija ymmärtää sekä rakentamisen yhteiskunnallisen merkityksen että rakentamista ohjaavat tekijät. Opiskelija hallitsee rakennusalan tietolähteet, suunnitteluasiakirjojen toteuttamisen periaatteet, talorakennuksen toiminnan ja talonrakennusprosessin.

466107S: Betonirakenteiden suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Niemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

6 op / 162 tuntia

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luento- ja harjoitustunnit kevätukukaudella, periodeilla 3 ja 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Rakennesuunnittelun syventymiskohteen DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopisto-opettaja Raimo Hannila, TkL

Lisätiedot:

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

466109S: Betoniteknologia, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jorma Hopia

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485105A	Betoniteknologia	5.0 op
460155S-01	Betonitekniikka, tentti	0.0 op
460155S-02	Betonitekniikka, laboratorioharjoitus	0.0 op
460155S	Betonitekniikka	4.5 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää betonin osa-aineet ja niiden materiaaliominaisuudet sekä betonin valmistustekniikan ja laadunvarmistuksen periaatteet. Opiskelija osaa tehdä betonin osa-aineiden suhteituksen ja valmistaa tavanomaisen betonin erilaisiin rakenteisiin. Opiskelija osaa selittää tuoreen betonin ja kovettuneen betonin ominaisuudet. Opiskelija osaa valita betonin valmistukseen sopivat osa-aineet.

Sisältö:

Betonin osa-aineet ja niiden ominaisuudet. Betonimassan ominaisuudet ja niihin vaikuttaminen. Kovettuneen betonin ominaisuudet. Betonin koostumuksen määrittäminen. Betonin valmistus. Ympäristöarvioinnin vaikutus betonin ominaisuuksiin. Betonin suhteitus. Säilyvyys- ja käyttöikäsuunnittelu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja itseopiskelu

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan lunetoina, ryhmittäin sekä laboratorioharjoituksina.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

466101A Talonrakennuksen perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitietona opintojaksolle 466110S Betonitekniikan jatkokurssi

Oppimateriaali:

1) Luennoilla jaettu materiaali 2) Järvinen, Maarit. 2004. Betonitekniikan oppikirja : BY 201. Helsinki : Suomen Betonitieto.; 3) Suomen betoniyhdistys. Betoninormit 2004: BY 50. Helsinki : Suomen betonitieto; 4) Suomen Standardisoimisliitto ry. SFS-Standardisointi: 5) SFS-EN Standardit

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritettavat laboratorioharjoitukset sekä tentti.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Raimo Hannila

461107A: Elementtimenetelmät I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lumijärvi, Jouko Veikko Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

461033A Elementtimenetelmät I 3.5 op

461033A-01 Elementtimenetelmät I, tentti 0.0 op

461033A-02 Elementtimenetelmät I, harjoitukset 0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Luennot ja laskuharjoitukset 1.-2. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää elementtimenetelmän perusidean. Hän kykenee analysoimaan yksinkertaisia ristikko- ja kehärakenteita elementtimenetelmällä sekä pystyy selittämään laskennan teoreettisen taustan. Lisäksi opiskelija osaa käyttää elementtimenetelmää kaksiulotteisten- ja lämmönjohtumisongelmien laskentaan.

Sisältö:

Elementtimenetelmän perusajatus, sauva-, palkki- ja levyrakenteiden staattinen analyysi sekä elementtimenetelmän käytön yleisperiaatteita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Kohderyhmä:

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelavat esitiedot: Lujuusoppi I ja II sekä ohjelmatyökalut

Oppimateriaali:

Luentomateriaali. Oheiskirjallisuus: Outinen, H., Pramila A., Lujuusopin elementtimenetelmän käyttö., N. Ottosen & H. Petersson: Introduction to Finite Element Method., M.K. Hakala: Lujuusopin elementtimenetelmä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritetaan välikokeilla tai lopputentillä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Jouko Lumijärvi

Lisätiedot:

Elementtimenetelmän perusidean ja rajoitusten hallinta sekä valmius kaupallisten ohjelmien kriittiseen käyttöön.

461106A: Dynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Koivurova Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

461018A-01 Dynamiikka, tentti 0.0 op

461018A-02 Dynamiikka, harjoitukset 0.0 op

461018A Dynamiikka 4.0 op

Laajuus:

5 op/120 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

466102A: Rakennesuunnittelun perusteet, 3 - 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuofo: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Liedes, Hannu Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485102A	Rakennesuunnittelun perusteet	5.0 op
460117A-01	Rakennesuunnittelun perusteet, tentti	0.0 op
460117A-02	Rakennesuunnittelun perusteet, harjoitustyöt	0.0 op
460117A	Rakennesuunnittelun perusteet	6.0 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa nimetä rakentamista ja suunnittelua säätelevät lait, määräykset ja ohjeet. Hän osaa selittää varmuustarkastelujen ja plastisen mitoituksen perusteet sekä esittää erilaiset rakennusten kuormat. Opiskelija osaa soveltaa rakenteiden mekaniikkaa rakenteiden analysoinnissa. Hän osaa määrittää laskennallisesti suunnittelukuormat sekä niiden vaikutukset rakenteisiin. Hän osaa kuvata rakennusten erilaiset runkojärjestelmät sekä rungon jäykistyksen suunnitteluperusteet.

Sisältö:

Rakentamisen suunnittelun säätely ja valvonta. Varmuustarkastelujen perusteet. Rakennusten kuormien muodostuminen ja vaikutukset. Eurokoodien käytön perusteet. Plastisen mitoituksen perusteet. Rakennusten runkojärjestelmät ja niiden vakavuus. Rakenneosien väliset liitokset. Rakenteiden säilyvyys. Rakennusten palomitoituksen perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina.

Kohderyhmä:

Konetekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

461102A Statiikka ja 461103A Lujuusoppi I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille, erityisesti rakennesuunnittelun opinnoille.

Oppimateriaali:

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Kantavia rakenteita koskeva eurooppalainen Eurocode standardisarja. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelija-materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana määräytyy harjoitustöiden ja tentin perusteella.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

Lisätiedot:

Opiskelija ymmärtää rakennesuunnittelua ohjaavat tekijät. Tietää eurokoodien merkityksen kantavien rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Opiskelija hallitsee kuormien ja kuormitusyhdistelmien muodostamisen ja laskennan.

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488119A Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta 5.0 op

466113S Rakentamistalous 5.0 op

460165A-02 Rakentamistalouden perusteet I, harjoitustyö 0.0 op

460165A-01 Rakentamistalouden perusteet I, tentti 0.0 op

Lisätiedot:

Tämä kurssi korvaa aiemmat opintojaksot 466113S Rakentamistalous, sekä 488119A Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta.

488980S: Diplomityö, Ympäristötekniikka, 30 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

30 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Maisterivaiheen toinen kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Diplomityön suoritettuaan opiskelija tunnistaa insinööritieteen ongelmia, osaa laatia tutkimussuunnitelman ja tutkimuskysymykset ongelmien määrittelemiseksi. Hän osaa suunnitella projektin ja noudattaa projekti aikataulua. Opiskelija hallitsee erilaiset tutkimusmenetelmät ja osaa soveltaa opinnoissa opittuja taitoja ongelmien ratkaisemisessa ja osoittaa suunnitteluosaamistaan. Hän ymmärtää ratkaisujen käytännön merkitykset, rajoitteet ja osaa määrittellä saavutettavan hyödyn. Hän osaa hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa tuottaa selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

Sisältö:

Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön ohjaajan opastuksella. Koulutuslajohtaja hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

Järjestämistapa:

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon opinnäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti.

Toteutustavat:

Työ tehdään yleensä työsuhteessa ohjatusti.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Diplomi-insinöörin tutkintoon kuuluvat opinnot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelija suorittaa työn projektisuunnitelman mukaisesti. Työn valvoja ja ohjaajat arvioivat valmiin laturiin ladatun kirjallisen tuotoksen.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Opinnäytetyön ohjaaja

Työelämäyhteistyö:

Työ tehdään pääsääntöisesti työsuhteessa yritykseen tai tutkimusprojektiin.

480429S: Kypsyysnäyte/ympäristötekniikka, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

A433123: Perusopinnot, prosessi- ja ympäristötekniikka, 70 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollinen

477013P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta, 5 op

Voimassaolo: 01.12.2016 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pareittain laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus. Kontaktiopetuksen osuus on 16-32 tuntia jäljelle jäävän osuuden ollessa itsenäistä työskentelyä, johon saa tarvittaessa ohjausta.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin. Kurssi toteutetaan yhteistyössä opintojakson Tekniikan viestintä (900060A) kanssa, minkä vuoksi näiden kurssien suorittamista samanaikaisesti suositellaan (mikäli se on mahdollista).

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana tehdään kahdeksan pareittain laadittavaa tehtävää kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Kurssin suoritus edellyttää kaikkien osatehtävien suoritusta hyväksytysti. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477000P: Opintojen ja työuran suunnittelu, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030001P Opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

Laajuus:

1 op / 28 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Periodit 1-2 vsk 1, tilaisuuksia koko opintopolun ajan

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, oma-opettajan ohjaus, tiedekunnan ja tutkinto-ohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä. Lisäksi ryhmäohjauksia tarpeen mukaan opintojen myöhäisemmissä vaiheissa.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opetussuunnitelma, Teekkarin työkirja ja muu orientaation aikana jaettu materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opintosuunnitelman valmistelemineen (OodiHOPS). Suoritukseen kuuluu Syventävän työharjoittelun (477005S) seminaarien kuuntelua (3 krt) ja osallistuminen kirjastoon tutustumiseen sekä omaopettajan ohjauksessa etätehtävinä suoritettavat "Opintojen suunnittelu, ajankäyttö ja oppiminen" sekä "Opiskelijasta asiantuntijaksi" kokonaisuudet.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa " hyväksytty/hylätty".
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Vastuuhenkilö:

Koulutussuunnittelija Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Työelämä tietoa valmistuneilta ja vanhemmilta opiskelijoilta erilaisissa seminaareissa.

Lisätiedot:

-

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Kevätlukukausi periodi 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

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

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

Vastuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031076P Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO) 5.0 op

800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031017P	Differentiaaliyhtälöt	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031078P: Matriisialgebra, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Kempainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodi 3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija

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

Kurssin suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

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

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761118P: Mekaniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Vaara, Juha Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

- 761118P-01, luennot ja tentti (4 op)

- 761118P-02, laboratorioharjoitukset (1 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:

30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 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 1-10 ja 12-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe.

761118P-02: kaksi laboratorioharjoitusta

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Juha Vaara

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761118P>

Pakollisuus

761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Vaara, Juha Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761121P	Fysikaaliset mittaukset I	3.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 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

liikemäärämomenti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Koko kurssi: 30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 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 1-10 ja 12-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Juha Vaara

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

[Kurssin sivu](#)

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija hahmottaa Mekaniikan kokeelliseksi tieteeksi, jossa laboratoriomittaukset ovat tärkeässä roolissa. Opiskelija osaa työskennellä turvallisesti, käyttää mittalaitteita, käsitellä mittaustuloksia, arvioida tulosten tarkkuutta ja raportoida tulokset.

Sisältö:

Laboratoriossa havainnoidaan mm. erimuotoisten kappaleiden vierimistä kaltevalla tasolla. Perehdytään hitausmomenttiin ja dynamiikan peruslakeihin fysikaalisten mittausten avulla. Lisäksi mittaamalla tutkitaan staattista tasapainoa, nostetta ja heiluriliikettä. Tutuiksi tulevat mm. perusmittalaitteet työntömitta, metrimitta, sekuntikello ja vaaka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kaksi laboratoriotyötä Fysiikan opetuslaboratoriossa, 2 x 3 tuntia. Valmistautumista ja raporttien kirjoittamista 8-14 tuntia itsenäisesti.

Kohderyhmä:

Mekaniikka 1 kurssille osallistuvat.

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä laboratoriokurssi on pakollinen Mekaniikka 1 kurssille osallistuville.

Oppimateriaali:

Työohjeet kurssin kotisivulta.

Vastuuhenkilö:

Seppo Alanko

Lisätiedot:

[Kurssin sivu](#)

761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Asikainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

- 761119P-01, luennot ja tentti (4 op)

- 761119P-02, laboratoriotyöt (1 op)

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toisen vuoden syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Sähkömagneettisten ilmiöiden perusteet ja niiden fysikaalinen ja geometrinen tulkinta. Tarkka sisältö esitetään myöhemmin.

Järjestämistapa:

lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratorioytötä (3 hours), 83 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 12. painos, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat (761119P-01 ja 761119P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761119P-01: 4 op ja 761119P-02: 1 op).

761119P-01: kolme pientä välikoetta tai loppukoe

761119P-02: kaksi laboratorioytötä

Lue lisää opintusuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Timo Asikainen

780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay780116P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	5.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op
780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi. Kirjaintentinä myös englanniksi.

Ajoitus:

1. vuosi, kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa tunnistaa ja nimetä yleisimpiä orgaanisia yhdisteitä.
- tuntee orgaanisen kemian peruskäsitteet.
- tunnistaa yhdisteiden reaktiivisuuden ja osaa ratkaista reaktioyhtälöitä ja -mekanismeja.

Sisältö:

Orgaanisten yhdisteiden luokittelu ja yhdisteiden ominaisuudet. Perusreaktiot: additio, eliminaatio ja substituutio sekä keskeiset reaktiomekanismit. Stereokemian alkeet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

38 tuntia luento-opetusta, 12 tuntia harjoituksia, 84 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, biologia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.

Fysikaaliset tieteet, fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, valinnainen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

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 tai uudempi, Houghton Mifflin, Boston, 1999.

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:

Ei

780120P: Kemian perusta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A 5.0 op

780109P Kemian perusteet 4.0 op

Laajuus:

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Johdanto, stoikiometria, hapettuminen ja pelkistyminen, kemiallinen tasapaino, happo-emästatapaino, puskuriliuokset, happo-emästitys, termodynamiikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

40 tuntia luentoja, 94 tuntia itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Lukion pakollinen kemian oppimäärä (1.kurssi)

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1 loppukuulustelu

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Minna Tiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ursula Heinikoski

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

Laajuus:

1 op / 27 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Ursula Heinikoski

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Rossi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477033A Ohjelmointi ja Matlab 2.5 op

477032A AutoCAD prosessi- ja ympäristötekniikan työkaluna 2.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitusten jatkuva arviointi. Kotitehtävät.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuhenkilö:

Tutkijatohtorit Pekka Rossi ja Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

780123P: Kemian perustyöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780127P Kemian perustyöt 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti
- nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti
- suunnitella omaa työtään laboratoriossa
- osaa hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määritysmenetelmiä annetuissa tehtävissä
- pitää työskentelystään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan

Sisältö:

Työturvallisuus, Bunsenlamppu, vaaka ja mitta-astiat, gravimetria - nikkelin määrittäminen, happo-emästitys - rikkihapon määrittäminen, titrauskäyrät, happo-emäsindikaattorit ja puskuriliuokset, spektrofotometrinen analyysi - raudan määrittäminen, epäorgaaninen synteesi - rautaoksalaatin valmistus, hapetus-pelkistytitys - rautaoksalaatin analysointi, orgaaninen synteesi - asetyylialisilyylihapon valmistus ja asetyylialisilyylihapon puhtauden tutkiminen.

Järjestämistapa:

Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti Optiman kautta suoritettavat esi- ja jälkitehtävät sekä työselostus yhdestä työstä.

Toteutustavat:

Työturvallisuusluento 2 h, 40 h laboratoriotöitä, 93 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Biokemia, prosessiteknikka, ympäristötekniikka, aineenopettajat 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.

Fysiikka, geologia, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Kemian perusta (780120P, 5 op) *tai* Kemian perusteet (780109P, 4 op) *tai* Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) *tai* Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P, 6 op). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kemian perusta (780120P, 5 op), Kemian perusteet (780109P, 4 op), Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P, 5 op).

Oppimateriaali:

Moniste: Kemian perustyöt 780123P 2018-2019.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin sekä niihin liittyviin jälkitehtäviin. Yhdestä työstä tehdään lisäksi työselostus.

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

Arviointiasteikko:

hyväksytyt/ hylätyt

Vastuhenkilö:

Teija Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista kyseisellä lukukaudella.

Valitse kieliopinnot, 6 op joko englantia tai saksaa

902150Y: Professional English for Technology, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#)

Asema:

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

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

By the end of the course, you can

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes: TTK (PO1, YMP1, KO1, TuTa1, KaiRik1), TST (ST2, CSE2).

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

pass / fail

Vastuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902142Y: Business Correspondence, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

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

Asema:

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

Lähtötasovaatimus:

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

Laajuus:

2 credits. The workload is 53 hours

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

All assignments must be completed to a standard of effective business correspondence based on the learning outcomes of the course. In addition, there is a test at the end of the course.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902145Y: Working Life Skills, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

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

Asema:

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

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

By the end of the course, you are expected to

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

Sisältö:

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

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

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST).

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902146Y: Presentation Skills, 2 op**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Taitotaso:**

CEFR Level: B2-C1 (All levels)

Asema:

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

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

2 ECTS credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

The general aim of this module is 1) to help you become aware of the strategies which best promote your skills to learn and memorise vocabulary, and 2) to activate and broaden your basic scientific vocabulary, i. e. the core vocabulary of scientific texts, which is principally the same regardless of the field (*the Academic Word List*).

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

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

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902149Y: Mechanics of Writing, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

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

Asema:

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

Lähtötaaso vaatimus:

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

Laajuus:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

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

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

Järjestämistapa:

Web-supported independent study

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Course materials are available online.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssi toteutuu verkkotuutoroinnilla.

Voit ilmoittautua tenttiin VAIN jos sinut on hyväksytty MoW-kurssille tänä lukukautena (ilmoittaudu siis ensin kurssille) tai kahden viimeisen vuoden aikana (älä ilmoittaudu uudestaan kurssille) (kl 2017, sl 2017, kl 2018, sl 2018).

Tenttiin ei voi osallistua ilmoittautumatta.

Tieto kurssille hyväksymisestä lähetetään yliopiston sähköpostiosoitteeseesi, joten tarkista, että yliopiston sähköpostiosoitteesi on ajan tasalla WebOodin tiedoissa.

Ota yhteys suoraan opettajaan, jos sinulla on jotain kysyttävää tentistä tai muusta kurssiin liittyvästä asiasta. Tentit alkavat tasatunnilta.

Note! Registration for each test separately!

903030Y: Saksan jatkokurssi II, 3 - 4 op**Voimassaolo:** 01.08.1995 -**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** saksa**Taitotaso:**

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A2/B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa ja koulutusohjelmissä. Kurssi hyväksytään osasuorituksiksi, 3 op:n laajuisena, opintojaksoon [903010P](#) Tekniikan saksa 1 tai [903012P](#) Tekniikan saksa 3 ja sen voit sisällyttää myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintohin (Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot) . KIEKUVIn laajuus vaihtelee tiedekunnittain

Lähtötaaso vaatimus:

Saksan kieltä lukiossa 3 vuotta tai vastaavat tiedot, esim. 903024Y Saksan alkeiskurssi I & 903025Y Saksan alkeiskurssi II.

Laajuus:

3 - 4 op / opiskelijan työtä 80 – 106 h

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään kevätlukukaudella (2 ryhmää). Kurssi kestää yhden lukukauden. Voit suorittaa Jatkokurssi I:n ja Jatkokurssi II:n myös päinvastaisessa järjestyksessä. Esim. ensin Jatkokurssi II (kl) ja sen jälkeen Jatkokurssi I (sl).

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on kehittää kielitaidon eri osa-alueita: parantaa suullista ja kirjallista tuottamista, kehittää kuullunymmärtämistä ja laajentaa sanavarastoa. Kurssin käytyään opiskelija osaa viestiä arkipäivän tilanteissa mm. ilmaista ja perustella mielipiteensä. Hän ymmärtää yleiskielistä tekstiä tutuista aihepiireistä, pystyy tuottamaan yhtenäistä tekstiä itseään kiinnostavista aiheista. Opiskelija tunnistaa eroja ja yhtäläisyyksiä oman ja saksankielisten maiden kulttuurien välillä.

Sisältö:

Kurssilla tehdään rakenne-, tekstin- ja kuullunymmärtämisharjoituksia, suullisia ja kirjallisia harjoituksia mm. seuraavista aiheista: saksankielisten maiden maantuntemus, työelämässä ja yliopistossa esiintyvät tilanteet, small talk ja kohteliaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen.

3 op:n suorittajat yhteensä 80 h /kurssi

4 op:n suorittajat yhteensä 106 h/kurssi

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötaaso vaatimus

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely sekä sovittujen tehtävien ja kurssiin liittyvien kokeiden tekeminen. Jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5. Halutessaan opiskelija voi saada opintorekisteriin arvosanan "hyväksytty".

Vastuuhenkilö:

Oliver Jarde

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli sinulla ei ole tunnuksia tai ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse.

Kurssin vastuuhenkilö opastaa mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

903042Y: Saksan jatkokurssi III, 2 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa koulutusohjelmissä. Kurssi hyväksytään osasuorituksena opintojaksoon [903012P](#) Tekniikan saksa 3, Toinen vieras kieli (KTK) ja vieraan kielen opinnot (OyKKK). Osia kurssista voidaan hyväksilukea Vieraaksi kieleksi (HuTK). Voit sisällyttää kurssin myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintohin (Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot) tai OyKKK:n Kansainvälisen asiantuntijan viestintätaidot -kielisivuaineeseen.

Lähtötaaso vaatimus:

Saksan kieltä koulussa 7 vuotta (A2-kieli) tai vastaavat tiedot, esim. Oulun yliopistossa suoritettu 903030Y Saksan jatkokurssi II.

Laajuus:

2 - 4 op / opiskelijan työtä 54 – 106 h

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään syyslukukaudella (1 ryhmä). Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on vakauttaa yleiskielen hallintaa ja syventää opinnoissa ja työelämässä tarvittavan kielen ja kulttuurin tuntemusta ja taitoa. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy osallistumaan keskusteluihin aiheista, joita on käsitelty kurssilla. Hän osaa perustella ja selittää lyhyesti mielipiteensä sekä kirjoittaa tekstiä tutuista aiheista. Opiskelija tunnistaa sekä oman että saksalaisen kielialueen tapojen ja käytäntöjen kulttuurisidonnaisuuden ja osaa vertailla niitä. Lisäksi opiskelija osaa arvioida saksan kielen taitoaan sekä jatko-opintojensa tarvetta.

Sisältö:

Kurssilla käsitellään keskusteluharjoitusten avulla teemoja, jotka liittyvät saksankielisiin maihin sekä opiskeluun ja työelämään. Työtapoina käytetään myös projektityöskentelyä ja itseopiskelua, joiden aikana on mahdollista syventyä itseä kiinnostaviin aihepiireihin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

2 op: lähiopetustunnit 1 x 90 min./viikko tai 2 x 90 mi./viikko, yhteensä 26 h sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen 28 h.

3 op: lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko, yhteensä 48 h sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen 32 h.

4 op: lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko, yhteensä 48 h sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen 32 h jaitseopiskelu (tekstin ymmärtäminen ja projektityö) 26 h.

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien perus- ja jatko-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin hyväksytyt suorittaminen edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista opetukseen sekä hyväksytyt projektityön tekemistä. Jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5. Halutessaan opiskelija voi saada opintorekisteriin arvosanan "hyväksytty".

Vastuuhenkilö:

Oliver Jarde

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli sinulla ei ole tunnuksia tai ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse.

Kurssin vastuuhenkilö opastaa mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

903048Y: Saksan jatkokurssi IV, 2 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotasot B1/B2

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa koulutusohjelmissä. Kurssi hyväksytään osasuorituksena opintojaksoon [903012P](#) Tekniikan saksa 3, Toinen vieras kieli (KTK) ja vieraan kielen opinnot (OyKKK). Osia kurssista voidaan hyväksilukea Vieraksi kieleksi (HuTK). Voit sisällyttää kurssin myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintohin (Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot) tai OyKKK:n Kansainvälisen asiantuntijan viestintätaidot -kielisivuaimeeseen.

Lähtötasovaatimus:

Saksan kieltä koulussa yli 7 vuotta (A-kieli) tai vastaavat tiedot, esim. Oulun yliopistossa suoritettu 903042Y Saksan jatkokurssi III.

Laajuus:

2 - 4 op / opiskelijan työtä 54 – 106 h

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään kevätlukukaudella. Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija selviytyy sekä yleisissä että oman alan työtehtävien tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän pystyy aktiivisesti osallistumaan ajankohtaisiin ja oman alansa aiheita käsitteleviin keskusteluihin, hän osaa selittää näkökohtansa eri teemoihin ja esittää eri vaihtoehtojen edut ja haitat. Opiskelija on harjaantunut pitämään omaan alaan liittyviä pieniä suullisia esityksiä. Hän tunnistaa sekä oman että saksalaisen kielialueen tapojen ja käytäntöjen kulttuurisidonnaisuuden ja osaa vertailla niitä.

Sisältö:

Kurssilla käsitellään keskusteluharjoitusten sekä teksti- ja videomateriaalien avulla teemoja, jotka liittyvät saksankielisiin maihin sekä työelämään ja opiskeluun. Kurssilla korostetaan myös ajankohtaisia saksankielisiin maihin liittyviä asioita sekä kulttuurienvälistä viestintää. Työtapoina käytetään myös projektityöskentelyä ja itseopiskelua, joiden aikana on mahdollista syventyä itseä kiinnostaviin aihepiireihin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus sekä itseopiskelu. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 106 h /kurssi. Riippuen koulutusohjelmasta ja tarvittavasta opintopistemäärästä voi olla vähemmän lähiopetusta, ja enemmän itseopiskelua.

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin hyväksytyt suorittaminen edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista opetukseen sekä hyväksytyt projektityön tekemistä. Jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritettua opintojaksoa annetaan arvosana asteikolla 1 - 5. Halutessaan opiskelija voi saada opintorekisteriin arvosanan "hyväksytty".

Vastuuhenkilö:

Oliver Jarde

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli sinulla ei ole tunnuksia tai ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse.

Kurssin vastuuhenkilö opastaa mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

Valitse toinen kotimainen kieli

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

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

Taitotaso:

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

Asema:

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

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

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

Lähtötasovaatimus:

Riittävä lähtötaso kaikkien tiedekuntien pakollisille ruotsin kursseille on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 7 tai vastaavat tiedot TAI yo-arvosana A-L tai IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 **JA** hyväksytysti suoritettu lähtötesti varsinaisen kurssin alussa.

Lähtötestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y På väg 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotasoo

Laajuus:

2 op (kirjallinen kielitaito 1 op, suullinen kielitaito 1 op)

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

- Konetekniikan tutkinto-ohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Prosessi- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmat: 2. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma: 2. vuoden syyslukukausi
- Kemia: 1. vuoden kevätlukukausi
- Geotieteiden tutkinto-ohjelma: 1. vuoden kevätlukukausi
- Kaivos- ja rikastustekniikan tutkinto-ohjelma: 1. vuoden kevätlukukausi
- Arkkitehtuurin tutkinto-ohjelma: 1. vuoden syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

HUOM!

Mikäli ruotsin kielen tasosi on hyvä, tämän kurssin voi suorittaa myös verkossa.

Lisätietoja [tästä videosta!](#)

Jos olet kiinnostunut kurssista, täytä esitietolomake 14.12. mennessä:

Ilmoittautumislomake: <https://urly.fi/16Ek> Lisätietoja: miina.vaaramo@oulu.fi

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötaso

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoiset suoritustavat Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/ahot>

Arviointiasteikko:

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan valtakunnallisten 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). Suullisen kielitaidon arvosana perustuu jatkuvaan arviointiin. Kirjallinen arvosana perustuu loppukokeeseen ja kirjallisiin tehtäviin.

Lue lisää kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit>

Vastuuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoitaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta.

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

Kaivos- ja rikastamistekniikan opiskelijoille opeuts järjestetään yhdessä prossi- ja ympäristötekniikan opiskelijoiden kanssa kevätlukukauden ryhmässä ja ensimmäisen vsk:n geotieteiden opiskelijoille maantieteiden opiskelijoiden kanssa.

Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen Ruotsin valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

901045Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TTK), 1 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

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

Taitotaso:

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

900081Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito, 1 - 2 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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). Tämän opintojakson yhteydessä suoritetaan myös opintojakso 900082Y Toinen kotimainen kieli, suomi, suullinen kielitaito, 1 op.

Lähtötasovaatimus:

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

Laajuus:

Arkkitehtuurin tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Biokemian ja molekyylikäätetieteen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 3 op.

Humanistinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 3 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 5 op.

Kaivannaisalan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Kasvatustieteiden tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Luonnontieteellinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 4 op.

Teknillinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito 1 op. Yht. 2 op.

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Arkkitehtuurin tiedekunta: 1. opintovuosi.

Biokemian ja molekyylikäätetieteen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Humanistinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Kaivannaisalan tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Kasvatustieteiden tiedekunta: 1.-2. opintovuosi.

Luonnontieteellinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: 2. opintovuosi.

Teknillinen tiedekunta: 2.-3. opintovuosi.

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: 1. 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:

-

Toteutustavat:

Arkkitehtuurin tiedekunta: Kirjallinen koe 2 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 60 t, jolla oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

Huom! Humanistisen tiedekunnan opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 4 tuntia.

Huom! Kauppakorkean opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 3 tuntia.

Kohderyhmä:

Opiskelijat, joiden koulusivistyskieli on ruotsi.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla Täydentävien opintojen keskuksen kieli- ja viestintäkoulutuksen 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 syksyisin ja siihen ilmoittaudutaan WebOodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettua valtionhallinnon kielikokeen.

900082Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), suullinen kielitaito, 1 - 3 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuo: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

ks. Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito

A433125: Yhteiset aineopinnot, prosessi- ja ympäristötekniikka, 60 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuo: Aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollinen

477051A: Automaatiotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477601A Prosessiautomaatiojärjestelmät 4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija osaa tulkita ja piirtää PI-kaavioita sekä valita ja mitoittaa tavallisimmat kenttälaitteet. 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, PI-kaaviot ja instrumentointi, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatiossa 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 448010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Opintomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 40 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijatohtori Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477052A: Virtaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477301A Liikkeensiirto 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 3 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477121A: Partikkeliteknikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2022

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkeliteknikka 5.0 op

477101A Partikkeliteknikka 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto- ja prosessit. Opiskelija osaa selittää ko. prosesseihin kuuluvat keskeiset ilmiöt, tunnistaa laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen ja toimintaperiaatteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaatin opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477122A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2023

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477120A Fluidi- ja partikkelitekniikka 5.0 op

477102A Fluidi- ja partikkelitekniikka II 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaatin opiskelijat

Esitietovaatimukset:

477101A Partikkeliteknikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennoilla jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477201A: Taselaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3 ja 4 (vsk 1).

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävä harjoitustehtävä

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

TKT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eetu-Pekka Heikkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodissa I. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää kemiallisia reaktiotasapainoja teollisiin prosesseihin liittyvissä systeemeissä sekä osaa mieltää tasapainojen merkityksen osaksi prosessien analyysiä, suunnittelua ja hallintaa. Tähän liittyen hän osaa auttavasti muokata todellisiin prosesseihin liittyvät ei-

matemaattisesti ratkaistavat teknilliset ongelmat sellaiseen muotoon, että niiden ratkaisussa voidaan hyödyntää sovellettua reaktiotermodynamiikkaa (I. ns. systeemin mielekäs määrittely) esimerkiksi tasapainolaskentaohjelmistoja hyödyntäen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 26 tuntia) ja kaksi mikroluokkaharjoitusta (yhteensä 4 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät. Kurssin lopussa on lisäksi yhteensä 6 tuntia ylimääräisiä harjoituksia, joihin osallistumalla on mahdollista saada lisäpisteitä.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, joka koostuu laskennallisista kotitehtävistä, teorian tehtävistä sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävistä simulointiharjoitustöistä työselostuksineen. Tarkemmat arviointikriteerit on kuvattu kurssin www-sivuilla.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Eetu-Pekka Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

477222A: Reaktorianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahola, Juha Lennart

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477202A Reaktorianalyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

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 mitoitusta.

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 40 h ja itsenäistä opiskelua 90 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0-471-53019-0 (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

Call

Send SMS

Call from mobile

Add to Skype

You'll need Skype Credit Free via Skype

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Juha Ahola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477323A Aineen- ja lämmönsiirto 5.0 op

477302A Lämmönsiirto 3.0 op

477303A Aineensiirto 3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

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.

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in diffuusiolain avulla. 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:

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihtintyyppit ja oikean tyyppin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Diffuusio. Fickin diffuusiolaki. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulentsysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio.

Järjestämistapa:

Luennot järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan myöhemmin

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi, jossa opintojakson aikana on 4 osatenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477304A: Erotusprosessit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470323A Erotusprosessit 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

Ajoitus:

Toteutus syyslukukaudella periodissa 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa aineensiirtoon perustuvien erotusprosessien aseman prosessi- ja ympäristötekniologiassa. 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 ympäristötekniologiana. 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 energiatekniikka. Ilmiöintegrointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 40 h, harjoituksia 20 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 15 h, itsenäistä opiskelua 58 h.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto, 477302A Lämmönsiirto ja 477303A Aineensiirto; tai opintojaksoja 477052A Virtaustekniikka ja 47312A Lämmön- ja 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:

Seader, J.D., Henley, E.J. & Roper, D.K.: Separation Processes Principles. Wiley 2011, 821 s.; Noble, R.D. & Terry, P.A.: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications. Cambridge 2004, Cambridge University Press. 321 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko kolmella välikokeella kurssin aikana tai lopputentillä. Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi Prosessidynamiikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustyö ja tuntitentit

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Majava

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay555225P Tuotantotalouden peruskurssi (AVOIN YO) 5.0 op

555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2.0 op

555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 1-2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa
- osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa
- kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan
- osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa, kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna

- osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa ja laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen pohjalta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä.

Sisältö:

Tuotanto ja tuottavuus, tuotantostrategiat, ennustaminen, laskentatoimi ja kustannuslaskenta, investoinnit ja talouden suunnittelu, kestävä kehitys, kapasiteetin hallinta, sijaintipaikan valinta, tuotannon layout, henkilöstöasiat, toimitusketjun hallinta, alihankinta, varastojen hallinta, tuotannon suunnittelu, MRP ja ERP, tuotannon ohjaus, Just-in-Time & Lean, kunnossapito.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (verkko- ja lähiopetus).

Toteutustavat:

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 18 h / itsenäistä opiskelua 96 h.

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintoihin:

Opintojakso on osa tuotantotalouden 25 op opintokokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitusmateriaali. Heizer, J. & Render, B. (2014) Operations management: sustainability and supply chain management, 11th ed. Pearson. Lisäksi suositeltavana materiaalina Martinsuo, M. et al. (2016) Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa kappaleet 7-9 ja 16.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on yhdeksän pakollista viikkotehtävää, joista vähintään puolet tulee suorittaa hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Yliopistonlehtori Jukka Majava

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Korvaa opintojaksot 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op ja 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2 op.

555265P: Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henri Jounila

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

- 555263A Tekniikka, yhteiskunta ja työ 2.0 op
555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet 3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3-4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää työsuojeluun liittyvät keskeiset termit ja asiakokonaisuudet
- osaa arvioida työsuojelun merkityksen työterveyden, työturvallisuuden ja yleisesti työhyvinvoinnin edistämisessä
- osaa yhdistää työsuojeluasiat tärkeäksi osaksi yrityksen tuottavuuden ja laadun parantamista
- tunnistaa työympäristön erilaisia vaaratekijöitä ja hyödyntää turvallisuusanalyysijä
- tunnistaa tekniikan, organisaation ja ihmisen merkityksiä ja vaikutuksia riskeihin ja onnettomuuksiin
- osaa muodostaa käsityksen turvallisuusjohtamisesta ja riskienhallinnasta

Sisältö:

Työsuojelun ja turvallisuusjohtamisen merkitys työvoiman terveyttä turvaavana ja edistävänä sekä töiden kehittävyttä ja tuottavuutta lisäävänä toimintana, työsuojelu muuhun insinööriyöhön integroituna myös laatua ja tuottavuutta sekä organisaatiota kehittävä toimintana, lainsäädäntö ja standardit, työsuojelu työpaikalla, työsuojeluyhteistoiminta ja -valvonta sekä työterveyshuolto, linjaorganisaation mahdollisuudet ja vastuut sekä turvallisuusjohtaminen ja turvallisuuskulttuuri, erilaiset vaarat ja riskit sekä niiden tekninen ja toiminnallinen hallinta turvallisuusjohtamisen menetelmien kuten turvallisuusanalyysien avulla, onnettomuudet ja tapaturmat sekä niiden tutkiminen ja vakuuttaminen, yrityksen kokonaisturvallisuus safety- ja security-näkökohtineen, yhteisten työpaikkojen riskienhallinta, työturvallisuuskortti ja HSEQ-kokonaisuus tilaaja-toimittaja-yhteistyössä, työsuojelukokonaisuus ja muut ajankohtaiset aihepiiriin kuuluvat asiat.

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luennot ja luentotehtävät 26 h / harjoitustyö 40 h / itsenäistä opiskelua 68 h. Osa luennoista (8 h) voidaan käyttää työturvallisuuskortin suorittamiseen (rajattu osallistujamäärä). Harjoitustyöt tehdään pääosin pienryhmätöinä.

Kohderyhmä:

Konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmien opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Mertanen V. 2015. Työturvallisuuden perusteet. Helsinki: Työterveyslaitos sekä luennoilla ilmoitettava muu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosanaan vaikuttaa harjoitustyö (50 % arvosanasta) ja tentti (50% arvosanasta).

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

DI Henri Jounila.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Korvaa kurssit 555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet + 555263A Tekniikka, yhteiskunta ja työ.

A431127: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Prosessitekniikka, 40 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Pakollinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488001A Työharjoittelu (YMP) 3.0 op

477001A Työharjoittelu (PO) 3.0 op

Laajuus:

5 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:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työharjoittelu hyväksytetään omaopettajalla 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 5 opintopistettä.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Vastuhenkilö:

Opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Tanskanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodissa IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

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:

Epäorgaaniset kiinteät materiaalit (metallit ja yhdisteet) ja niiden käyttö, raaka-ainehuolto, jalostusketjut, ja ympäristövaikutukset sekä merkitys yhteiskunnalle. Kiinteiden materiaalien olemus, rakenne ja ominaisuudet sekä rakenteen vaikutus aineen ominaisuuksiin. Materiaalin karakterisointi. Esimerkkeinä kiinteät materiaalit prosessiteollisuuden raaka-aineina ja tuotteina (teräs ja betoni).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 36 tuntia) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi toimii alustuksena syventäviin metallurgian opintoihin sekä tarjoaa materiaalilähtöisen näkökulman teollisten prosessien tarkasteluun. Se on osa opintoja, 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:

Tuntitunti/kotitehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Pekka Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

-

488052A: Introduction to Bioproduct and Bioprocess engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta, Petri Tervasmäki

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488054A	Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan	5.0 op
488054A	Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan	5.0 op
488302A	Biotekniikan perusteet	5.0 op
477103A	Sellu- ja paperitekniikka	3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during period 3. It is recommended to complete the course in the 3rd (Bachelor's) year

Osaamistavoitteet:

After completing this course, a student should be able to identify key renewable natural resources and their sustainable and economical processing via mechanical, chemical and biotechnological methods. The student is able to recognize the major properties of the bioproducts and their use in different applications.

Sisältö:

Renewable raw materials and their properties, value chains of biomass processing, recycling of biomaterials, bioenergy, and economical and environmental aspects. Industrial biotechnology for food and pharmaceutical applications, materials industries and environmental applications.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 48 h/ self-study 85 h.

Kohderyhmä:

Bachelor students in process engineering and environmental engineering.

Esitietovaatimukset:

488309A Biocatalysis or respective knowledge in biocatalysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures. Supplementary material: Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology; Aittomäki E et al.: Bioprosessiteknikka. WSOY 2002. 951-26995-6.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including lecture exams with potential web learning. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta, Petri Tervasmäki

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488309A: Biokatalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Panula-Perälä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodeissa 1. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi kolmannella 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 50 h / kotitehtävät ja verkkotyöskentely 10 h/ itsenäinen opiskelu 73 h

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheiden opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali; Madigan MT, Martinko JM & Parker J: Brock Biology of Micro-organisms. Prentice Hall, 13. tai uudempi painos. 978-0-321-73551-5; Illanes A (ed.): Enzyme Biocatalysis - Principles and Applications. Springer. 978-90-481-7854-4; Aittomäki E ym.: Bioprosessitekniikka. WSOY 2002. 951-26995-6; muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävät sekä loppupentti tai välikokeet. Arvosana koostuu välikokeista tai loppukokeesta sekä kotitehtävistä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Vastuhenkilö:

Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

477203A: Process Design, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jani Kangas**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

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-economic performance of the process based on holistic criteria.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and design exercises.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Bachelor students

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis and 477304A Separation processes

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 exercises.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

Vastuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477621A: Säätojärjestelmien analyysi, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477602A Säätojärjestelmien analyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

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 opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II ja 477051A Automaatiotekniikka suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintoihin:

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 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477622A: Säätojärjestelmien suunnittelu, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477603A Säätojärjestelmien suunnittelu 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

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 opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II sekä 477602A Säätojärjestelmien analyysi 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) Sääto tekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy, 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477501A: Prosessidynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Paavola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

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, tislauksen mallit ja säätö, laajempin prosessikokonaisuuksien 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 Kogakus ha 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.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Marko Paavola

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

A432129: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Ympäristötekniikka/Energia- ja ympäristötekniikka, 40 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse toinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488001A Työharjoittelu (YMP) 3.0 op

477001A Työharjoittelu (PO) 3.0 op

Laajuus:

5 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:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työharjoittelu hyväksytetään omaopettajalla 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 5 opintopistettä.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Vastuhenkilö:

Opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

488201A: Environmental Ecology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

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 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kurssi on mahdollista suorittaa myös englannin kielellä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristöekologian ja ympäristönsuojelun keskeiset käsitteet. Hänellä on tietoa ympäristön tilasta ja saastumisesta sekä saastumisen haittavaikutuksista. Hän tietää keskeiset globaalit ja alueelliset ympäristöongelmat sekä niiden väliset yhteydet ja osaa soveltaa tätä tietoa ympäristöongelmien ratkaisemiseksi insinöörin näkökulmasta katsottuna. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ottaa myös kantaa ympäristöinsinöörin työhön liittyviin eettisiin ongelmiin. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään ympäristötoksikologian peruskäsitteet ja ymmärtää päästöjen vaikutukset myös toksikologian näkökulmasta.

Sisältö:

Ympäristöekologian perusteet. Keskeiset globaalit ja alueelliset ympäristöongelmat ja niiden vaikutukset. Ympäristötoksikologian perusteet. Insinööri- ja ympäristöetiikka.

Järjestämistapa:

Verkko-opintoja.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä verkko-opiskeluna 133 h opintojaksolle laadittua aikataulua noudattaen.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Verkossa jaettava materiaali. Chiras D.: Environmental Science. New York, Jones and Bartlett Publishers, 9th edition, 2013.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, jolloin verkko-opintoina tehdyt oppimistehtävät arvioidaan opettaja- ja vertaisarviointia hyödyntäen. Lisäksi opiskelijat suorittavat lopputentin. Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin nimi on suomeksi 488201A Ympäristöekologia. Opetuskielet ovat suomi tai englanti - kurssin toteutustavat näillä eri kielillä poikkeavat toisistaan.

488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuo: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

454541A Rakennettu ympäristö 5.0 op

485022A Rakennetun ympäristön perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luento-opetusta 18 h / seminaareja 8 h / itsenäistä työskentelyä ryhmän kanssa 107 h, kokonaisuudessa 133 h työskentely. Projektityö tehdään ryhmätöinä.

Kohderyhmä:

Teknisen tiedekunnan ja Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelijat osallistuvat järjestettyihin seminaareihin, esittävät omat projektyönsä, ovat toistensa opponijina sekä arvostelevat toistensa esityksiä. Seminaareihin osallistuminen on pakollista ja poissaolot voi korvata erillisellä tehtävällä. Lisäksi kurssilta vaaditaan vähintään 2 luontopäiväkirjaa. Kurssin lopullinen arvosana koostuu projektityöstä (40%), siihen liittyvästä esitelmästä (30%), seminaarityöskentelystä (10%) sekä luontopäiväkirjoistata (20%).

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Kurssi järjestetään tiivissä yhteistyössä Suomen juristit Oy:n kanssa. Lisäksi projektityöt, jotka opiskelijat käyvät läpi ovat todellisia ja toteutuneita ympäristöhankkeita. Näiden avulla opiskelija käy läpi kurssin tavoitteet.

Lisätiedot:

Kurssille pääsee mukaan vain kohderyhmän opiskelijat

477402A: Kiinteät epäorgaaniset materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Tanskanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodissa IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

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:

Epäorgaaniset kiinteät materiaalit (metallit ja yhdisteet) ja niiden käyttö, raaka-ainehuolto, jalostusketjut, ja ympäristövaikutukset sekä merkitys yhteiskunnalle. Kiinteiden materiaalien olemus, rakenne ja ominaisuudet sekä rakenteen vaikutus aineen ominaisuuksiin. Materiaalin karakterisointi. Esimerkkeinä kiinteät materiaalit prosessiteollisuuden raaka-aineina ja tuotteina (teräs ja betoni).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetus (yhteensä 36 tuntia) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssi toimii alustuksena syventäviin metallurgian opintoihin sekä tarjoaa materiaalilähtöisen näkökulman teollisten prosessien tarkasteluun. Se on osa opintoja, 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:

Tuntitenti/kotitehtävät

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Pekka Tanskanen

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole suoraa työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

-

488130A: Waste management and resources recovery, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2018

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488505A Jätehuolto ja kierrätys 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 1

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 and resources recovery. She/he will get basic knowledge about waste treatment and resources recovery 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, material and energy recovery methods, international treaties related to waste management, waste to energy principle, etc.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and guided assignments.

Toteutustavat:

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (30 h), group work/ exercises (50 h), self-study for examination and completion of exercises (50 h) and field visits (5 h) or alternatively; B) Passive learning method (BOOK examination): 100% self-study mode where the student is provided with 2-3 books as reference material and he/she attends an examination.

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures; Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510); Pippo, S., 2013. Municipal solid waste management in Finland. Greensettle publications. ISBN 978-952-62-0071-2.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

A) Active mode: successful completion of course work which consists of group exercises 1 and 2 and achieving a pass grade (1-5) in the final exam which is based on lectures material and exercises; B) Self-study passive mode: achieving a passing grade (1-5) in the exam which is based on provided reference material. Note that passive mode can only be followed under special circumstances.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Post-doctoral researcher Dr Elisangela Heiderscheidt

488052A: Introduction to Bioproduct and Bioprocess engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisa Koivuranta, Petri Tervasmäki

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488054A	Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan	5.0 op
488054A	Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan	5.0 op
488302A	Biotekniikan perusteet	5.0 op
477103A	Sellu- ja paperitekniikka	3.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in spring semester during period 3. It is recommended to complete the course in the 3rd (Bachelor's) year

Osaamistavoitteet:

After completing this course, a student should be able to identify key renewable natural resources and their sustainable and economical processing via mechanical, chemical and biotechnological methods. The student is able to recognize the major properties of the bioproducts and their use in different applications.

Sisältö:

Renewable raw materials and their properties, value chains of biomass processing, recycling of biomaterials, bioenergy, and economical and environmental aspects. Industrial biotechnology for food and pharmaceutical applications, materials industries and environmental applications.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures 48 h/ self-study 85 h.

Kohderyhmä:

Bachelor students in process engineering and environmental engineering.

Esitietovaatimukset:

488309A Biocatalysis or respective knowledge in biocatalysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures. Supplementary material: Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology; Aittomäki E et al.: Bioprosessitekniikka. WSOY 2002. 951-26995-6.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including lecture exams with potential web learning. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Elisa Koivuranta, Petri Tervasmäki

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488309A: Biokatalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Panula-Perälä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488212A Katalyyysin perusteet 5.0 op

488308A Entsyymitekniikka 2.0 op

488301A Mikrobiologia 3.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodeissa 1. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi kolmannella 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 50 h / kotitehtävät ja verkkotyöskentely 10 h/ itsenäinen opiskelu 73 h

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheiden opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomateriaali; Madigan MT, Martinko JM & Parker J: Brock Biology of Micro-organisms. Prentice Hall, 13. tai uudempi painos. 978-0-321-73551-5; Illanes A (ed.): Enzyme Biocatalysis - Principles and Applications. Springer. 978-90-481-7854-4; Aittomäki E ym.: Bioprosessitekniikka. WSOY 2002. 951-26995-6; muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kotitehtävät sekä loppupentti tai välikokeet. Arvosana koostuu välikokeista tai loppukokeesta sekä kotitehtävistä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477203A: Process Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Kangas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480310A Prosessisuunnittelun perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

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-economic performance of the process based on holistic criteria.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and design exercises.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Bachelor students

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis and 477304A Separation processes

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 exercises.

Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

Vastuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A432128: Opintosuunnalle valmistava moduuli: Ympäristötekniikka/Vesi- ja yhdyskuntatekniikka, 40 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse toinen

477004A: Työharjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488001A Työharjoittelu (YMP) 3.0 op

477001A Työharjoittelu (PO) 3.0 op

Laajuus:

5 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 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:

-

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:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työharjoittelu hyväksytetään omaopettajalla 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 5 opintopistettä.

Arviointiasteikko:

Käytetään sanallista arviointiasteikkoa ” hyväksytty/hylätty”.

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

Vastuhenkilö:

Opintoneuvoja Saara Luhtaanmäki

Työelämäyhteistyö:

Kyllä. Harjoittelu tehdään työssä oppimisena.

Lisätiedot:

-

488201A: Environmental Ecology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

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 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Kurssi on mahdollista suorittaa myös englannin kielellä.

Ajoitus:

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristöekologian ja ympäristönsuojelun keskeiset käsitteet. Hänellä on tietoa ympäristön tilasta ja saastumisesta sekä saastumisen haittavaikutuksista. Hän tietää keskeiset globaalit ja alueelliset ympäristöongelmat sekä niiden väliset yhteydet ja osaa soveltaa tätä tietoa ympäristöongelmien ratkaisemiseksi insinöörin näkökulmasta katsottuna. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ottaa myös kantaa ympäristöinsinöörin työhön liittyviin eettisiin ongelmiin. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään ympäristötoksikologian peruskäsitteet ja ymmärtää päästöjen vaikutukset myös toksikologian näkökulmasta.

Sisältö:

Ympäristöekologian perusteet. Keskeiset globaalit ja alueelliset ympäristöongelmat ja niiden vaikutukset. Ympäristötoksikologian perusteet. Insinööri- ja ympäristöetiikka.

Järjestämistapa:

Verkko-opintoja.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä verkko-opiskeluna 133 h opintojaksolle laadittua aikataulua noudattaen.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Verkossa jaettava materiaali. Chiras D.: Environmental Science. New York, Jones and Bartlett Publishers, 9th edition, 2013.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia, jolloin verkko-opintoina tehdyt oppimistehtävät arvioidaan opettaja- ja vertaisarviointia hyödyntäen. Lisäksi opiskelijat suorittavat lopputentin. Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin nimi on suomeksi 488201A Ympäristöekologia. Opetuskielet ovat suomi tai englanti - kurssin toteutustavat näillä eri kielillä poikkeavat toisistaan.

488142A: Ympäristölainsäädäntö ja YVA, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anna-Kaisa Ronkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

454541A	Rakennettu ympäristö	5.0 op
485022A	Rakennetun ympäristön perusteet	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodissa 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luento-opetusta 18 h / seminaareja 8 h / itsenäistä työskentelyä ryhmän kanssa 107 h, kokonaisuudessa 133 h työskentely. Projektityö tehdään ryhmätyönä.

Kohderyhmä:

Teknisen tiedekunnan ja Kaivannaisalan tiedekunnan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelijat osallistuvat järjestettyihin seminaareihin, esittävät omat projektyönsä, ovat toistensa opponijina sekä arvostelevat toistensa esityksiä. Seminaareihin osallistuminen on pakollista ja poissaolot voi korvata erillisellä tehtävällä. Lisäksi kurssilta vaaditaan vähintään 2 luontopäiväkirjaa. Kurssin lopullinen arvosana koostuu projektityöstä (40%), siihen liittyvästä esitelmästä (30%), seminaarityöskentelystä (10%) sekä luontopäiväkirjoistata (20%).

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Kurssi järjestetään tiivissä yhteistyössä Suomen juristit Oy:n kanssa. Lisäksi projektityöt, jotka opiskelijat käyvät läpi ovat todellisia ja toteutuneita ympäristöhankkeita. Näiden avulla opiskelija käy läpi kurssin tavoitteet.

Lisätiedot:

Kurssille pääsee mukaan vain kohderyhmän opiskelijat

488130A: Waste management and resources recovery, 5 op

Voimassaolo: 28.11.2016 - 31.07.2018

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Eva Pongracz

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488505A Jätehuolto ja kierrätys 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 1

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 and resources recovery. She/he will get basic knowledge about waste treatment and resources recovery 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, material

and energy recovery methods, international treaties related to waste management, waste to energy principle, etc.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and guided assignments.

Toteutustavat:

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (30 h), group work/ exercises (50 h), self-study for examination and completion of exercises (50 h) and field visits (5 h) or alternatively; B) Passive learning method (BOOK examination): 100% self-study mode where the student is provided with 2-3 books as reference material and he/she attends an examination.

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures; Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510); Pippo, S., 2013. Municipal solid waste management in Finland. Greensettle publications. ISBN 978-952-62-0071-2.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

A) Active mode: successful completion of course work which consists of group exercises 1 and 2 and achieving a pass grade (1-5) in the final exam which is based on lectures material and exercises; B) Self-study passive mode: achieving a passing grade (1-5) in the exam which is based on provided reference material. Note that passive mode can only be followed under special circumstances.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Post-doctoral researcher Dr Elisangela Heiderscheidt

477621A: Säätojärjestelmien analyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hiltunen, Jukka Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477602A Säätojärjestelmien analyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

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 opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II ja 477051A Automaatiotekniikka suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintoihin:

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) Sääntötekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy. 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti, johon saa lisäpisteitä kotitehtävistä. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, erillissuoritus englanniksi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen. Tentin voi suorittaa joko kahdella välikokeella tai loppukokeena. Pitkin kurssia suoritetuilla kotitehtävillä sekä laskuharjoituksiin osallistumalla voi saada lisäpisteitä tenttiin. Kurssiarvosana muodostuu pääosin tenttisuorituksesta, mutta kerätyt lisäpisteet nostavat arvosanaa. Lisäpisteet huomioidaan ainoastaan hyväksytysti suoritetuissa tenteissä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Luennoilla käydään läpi suunnittelutehtäviä, jotka ovat poimitut oikeanlaisista tapauksesta. Lisäksi kurssilla vierailaan Suomen ympäristökeskuksella.

Lisätiedot:

Englanninkielinen versio järjestetään rinnakkain suomenkielisen kanssa.

488115A: Geomekaniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ali Torabi Haghghi

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodissa 1

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, Painuman laskenta, Stabiiliteetti, Kantavuuden ja maanpaineen laskenta, Suotovesivirtaus, Routa ja maapohjan jäätyminen, Pohjatutkimukset.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetusta

Toteutustavat:

Luennot (40 h) ja laskuharjoitukset (20 h) sekä itsenäistä työskentelyä (73 h)

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikkaan suuntautuneet kandidaattivaiheen opiskelijat sekä rakentamistekniikan ja yhdyskuntatekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja kurssilla jaettava materiaali, Principles of Geotechnical Engineering by Das, B.M and An Introduction to Geotechnical Engineering, By Holtz, R.D. and Kovacs, W.D.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai kirjallinen lopputentti

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisella asteikolla nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Ali Torabi Haghghi

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Pääosa kurssin luennoista on englanniksi ja laskuharjoitukset suomeksi. Kurssi on mahdollista suorittaa molemmilla kielillä.

485021A: Rakennuttaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488119A	Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta	5.0 op
466113S	Rakentamistalous	5.0 op
460165A-02	Rakentamistalouden perusteet I, harjoitustyö	0.0 op
460165A-01	Rakentamistalouden perusteet I, tentti	0.0 op

Lisätiedot:

Tämä kurssi korvaa aiemmat opintojaksot 466113S Rakentamistalous, sekä 488119A Yhdyskuntasuunnittelun ja rakennuttamisen perusta.

H432236: Kandidaatintyö, Prosessi- ja ympäristötekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valitse toinen

477990A: Kandidaatintyö / Prosessitekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

488990A	Kandidaatintyö / Ympäristötekniikka	8.0 op
---------	-------------------------------------	--------

Laajuus:

8 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.

Ajoitus:

Kandidaattivaiheen loppupuolella

Osaamistavoitteet:

Kandidaatintyön suoritettuaan opiskelija osaa laatia tutkimussuunnitelman, määritellä tutkimusongelman ja tutkimuskysymykset. Hän osaa noudattaa projektiaikataulua ja hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa tuottaa selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

Sisältö:

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Järjestämistapa:

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen loppupuolella, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

Prosessitekniiikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Perus- ja aineopinnot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tiedonhankintakurssista ja tekniikan viestinnästä on hyötyä kurssin suorituksessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjoitetaan kandidaatintyö ja siihen liittyvä kypsyysnäyte.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty.

Vastuhenkilö:

Opinnäytetyön ohjaaja

Työelämäyhteistyö:

Työ liittyy usein oikeisiin tutkimusprojekteihin tai on mahdollista tehdä yrityksen toimeksiannosta.

488990A: Kandidaatintyö / Ympäristötekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saara Luhtaanmäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477990A Kandidaatintyö / Prosessitekniiikka 8.0 op

Laajuus:

8 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.

Ajoitus:

Kandidaattivaiheen loppupuolella

Osaamistavoitteet:

Kandidaatintyön suoritettuaan opiskelija osaa laatia tutkimussuunnitelman, määritellä tutkimusongelman ja tutkimuskysymykset. Hän osaa noudattaa projektiaikataulua ja hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa tuottaa selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

Sisältö:

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Järjestämistapa:

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen loppupuolella, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Perus- ja aineopinnot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tiedonhankintakurssista ja tekniikan viestinnästä on hyötyä kurssin suorituksessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjoitetaan kandidaatintyö ja siihen liittyvä kypsyysnäyte.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Opinnäytetyön ohjaaja

Työelämäyhteistyö:

Työ liittyy usein oikeisiin tutkimusprojekteihin tai on mahdollista tehdä yrityksen toimeksiannosta.

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

Taitotaso:

-

Asema:

Pakollinen opintojakso

Teknillisen tiedekunnan

- konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan
- kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijoille

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan

- elektroniikan
- tietoliikennetekniikan ja
- tietotekniikan opiskelijoille

Lähtötaaso vaatimus:

-

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

1. opintovuosi: prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

2. opintovuosi: tietotekniikan opiskelijat

3. opintovuosi: kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, konetekniikan sekä elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijat

Osaamistavoitteet:

Konetekniikka ja geotieteet: Opiskelija osaa

- analysoida omia viestintätaitojaan ja peilata niitä muuttuvan työelämän tarpeisiin
- toimia tavoitteellisesti yksilö- sekä ryhmäviestintätilanteissa
- soveltaa oppimaansa jatkossa viestintää suunnitellessaan
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Prosessi- ja ympäristötekniikka: Opiskelija osaa

- analysoida omia viestintätaitojaan
- visuaalisen viestinnän periaatteet
- esiintyä ja toimia tavoitteellisesti alansa asiantuntijana erilaisissa viestintätilanteissa
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka: Opiskelija osaa

- soveltaa tieteellisen kirjoittamisen käytänteitä ja kandidaatintyön ohjeita
- kohdentaa, jäsennellä, argumentoida ja havainnollistaa viestinsä tarkoituksenmukaisesti
- realistisesti arvioida omaa viestintäosaamistaan, viestejään sekä toimintaansa
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Tietotekniikka: Opiskelija osaa

- käyttää lähteitä ja tulkita niitä
- hyödyntää hakemaansa tietoa oman tekstin tuottamisessa
- alustaa ja keskustella alansa liittyvistä teemoista
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Sisältö:

Konetekniikka ja geotieteet: työelämätaidot, vakuuttava ja tavoitteellinen viestintä, asiatyylisen ammattitekstin ominaispiirteet, kuunteleminen, toimivan ryhmän piirteet, havainnollistaminen ja palautetaidot

Prosessi- ja ympäristötekniikka: asiantuntija-alustus, visuaalisuus, palaute, vahvuudet, hissipuhe, video, reflektio

Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka: kirjoitusprosessi, kirjoittamisen apukeinot, tutkimusraportin ja seminaariesityksen rakenne, viittaustekniikka, suomen kielen asiatyylit ja oikeinkirjoitus, argumentointi, havainnollistaminen ja palautetaidot

Tietotekniikka:

lähteiden valinta ja niiden käyttö, kriittinen ja arvioiva lukeminen, kirjoitusprosessi, vuorovaikutustaidot, palautetaidot

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta noin 20 tuntia, itsenäistä työtä noin 34 tuntia

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijat

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan elektroniikan ja tietoliikennetekniikan sekä tietotekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoiden ryhmät toteutetaan yhteistyössä 477013P Prosessi ja ympäristötekniikan perusta -kurssin kanssa.

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille tarkoitettu kurssi on integroitu kandidaatintyöhön.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty

Vastuuhenkilö:

Oikarainen, Kaija (TTK: konetekniikka ja geotieteen, TST: elektroniikan, tietoliikennetekniikka ja tietotekniikka)

Toropainen, Outi (TTK: Prosessi- ja ympäristötekniikka, kaivos- ja rikastustekniikka, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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 luottamustoimissa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

466113S: Rakentamistalous, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 - 31.07.2018

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rauno Heikkilä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

485021A	Rakennuttaminen	5.0 op
460165A-01	Rakentamistalouden perusteet I, tentti	0.0 op
460165A-02	Rakentamistalouden perusteet I, harjoitustyö	0.0 op
460165A	Rakentamistalouden perusteet I	3.0 op

Laajuus:

5 op/132 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee rakentamisen kansantaloudellisen merkityksen, rakennushankkeen elinkaarivaiheet, kustannusohjauksen, tuotannon suunnittelun ja valvonnan tehtävät. Hän osaa hankkia menetelmä-,menekki- ja kustannustietoa rakentamisesta ja laskea rakennushankkeen tarjoushinnan. Opiskelija tuntee investointien kannattavuuden perusteet. Osaa laatia hankkeen rahoitussuunnitelmat, energia- ja elinkaaritarkastelut ja vuokralaskelman

Opiskelija tuntee sopimustoiminnan perusteet, urakkamuodot ja osaa kuvata miten rakennusyritys ja rakennuttaja toimivat urakoinnissa. Opiskelija tuntee henkilöstö- ja yritysjohtamisen sekä tuotannon ohjauksen perusteet. Opiskelija osaa laatia hankkeen yleisaikataulun, aluesuunnitelman, viikkoaikataulun, tehtäväsuunnitelman, työmaan hankinta- ja kalusto aikataulun.

Sisältö:

Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset. Rakentamisen hallinto ja sääntely. Rakennuskluusteri. Rakennushankkeen elinkaari talous ja kustannusohjaus, suunnittelun ohjaus ja tavoitehinta. Toteutus ja urakkamuodot. Hanketalouden perusteet, toimintaverkot ja aikataulut. Kustannus- ja investointilaskennan perusteet. Tarjoushinta, energia laskelmat, rakennusten ylläpito ja ekologia rakentamisessa. Hankkeen työmaatoiminnat, työkohdesuunnittelu ja suunnittelujärjestykset, tavoitearvio. Työturvallisuus ja laadun johtaminen. Rakennusliikkeen päätoiminnat. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot ja urakkasopimus. Hankintatoimi, Lean ajattelu rakentamisessa. Työoikeuden perusteet. Yritysesittelyt ja ohjelmistosovellukset.

Järjestämistapa:

Lähiopetusta

Toteutustavat:

Luennot 24 h, Harjoitustyö 47 h ryhmissä tai itsenäisesti. Itsenäinen opiskelua ja tentit 65 h, Yht 136 h /5 op

Kohderyhmä:

Kandidaatinvaiheen opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Aho,Timo 2014.Rakennushankkeen elinkaari ja kustannusohjaus. Opetusmoniste 23 s.; Aho.Timo 2014. Hanketalouden peruskäsitteet, aikataulut ja toimintaverkot. 39 s. Opetusmoniste. 39 s.; Aho Timo 2012. Investointilaskenta. Operusmoniste.9s.; Vuorela, Urpola & Kankainen. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Jasur oy. Otamedia oy.164 s. Luku 7. Hankkeen johtaminen. Sivut 101- 106. Luku 1. Hankintatoimi. Sivut 141-150.Luku

9.Aikataulut. Sivut 125-139.Luku 5:Laatu. Sivut 81-90.; Nimikkeistöt: TALO -80 nimikkeistö. Yleisseloste. Talo 80-ryhmä. Rakentajain kustannus Oy 1984 tai uudempi. Verkkojulkaisu. RT 10-10964. Talo 2000 rakennustuotenimikkeistö. 2009. Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Suunnitteluohje 411 T. TALO-90 nimikkeistö RATU:ssa (Sis. vertailun TALO 80- nimikkeistöön). Infra RYL 2006. Infra RYL Nimikkeistö. Saatavissa: http://www.rts.fi/infraryl/käyttöönottoa_helpottavia_tiedostoja.htm.; Rakennuttamisen tehtäväluettelo. RAP 96. RT 10-10575. 14 s. ; Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: Rakentamisen ajallinen suunnittelu. RATU. Ohje 1216-S; Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: Tehtäväsuunnittelu. Tehtäväsuunnitteluohjeet TS 1193-S- TS 1207-S.; RT 10-10387. Talonrakennushankkeen kulku. 24 s.; Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. RT 16-10660.; Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. RT 13-11143. 8 s.; Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: Uudisrakentaminen. TALO- RATU. Hankeosa C. Työmaatekniikka.; Jouko Kankainen & Juha-Matti Junnonen. 2004. Rakennuttaminen. Helsinki. Rakennustieto oy 100 s+liitt. luku 7. Rakentamisen valmistelu. Sivut 44-60.; Urakoitsijan työmaakansio. Sopimusasiat. Rakennusurakka 1. 2005. Helsinki. Rakennusteollisuus RT Ry. Talonrakennusjaosto. Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.; Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: Työsuunnittelu. Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: Korjausrakentaminen. Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu. Suunnitteluohje 80-0126.; Verkkojulkaisu. Ratu-tiedosto. Koneratu. Rakennuskoneet.; Kiiras, J.,Erälahti, J., Majjala, A.,Tuhola,M &Töyrylä, I., 2005. Infrarakentamisen elinkaaripalvelu, uusi elinkaarimalli, vaihtoehto elinkaariurakalle. TKK –RTA-R230.; Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. (finlex.fi).1§. soveltamisala, 2§ Määritelmät, 4§ Ennakoilmoitus työsuojeluviranomaiselle, 10§ Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu, 11§ Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelu. 3 Luku. Rakennusvaihe. 4 Luku. Työmaatarkastukset. Luku 6. Työmaan yleiset turvallisuusmääräykset.; Yrjänä Haahtela & Juhani Kiiras. 2007. Talonrakennuksen kustannustieto. Helsinki. Haahtela-Kehitys Oy. s. 1-116. Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Osio: RATU tiedoston esittely. Tauriainen, Matti 2007. Suunnittelupalvelujen hankintaopas 2007. Yrjänä Haahtel & Juhani Kiiras. 2007. Talonrakennuksen kustannustieto. Haahtela- Kehitys Oy. s. 1-116. Laki julkisista hankinnoista. 30.3.2007/348. www.finlex.fi.; Aho, Timo 2008. Kiinteistön omistus, käyttö ja ylläpito. Opetusmoniste. s 81 s+liitt. 7 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritettavat harjoitustehtävät ja kirjallinen tentti

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

professori Rauno Heikkilä