

Opasraportti

TTK - Courses in English for exchange students, Field of Process and Environmental Engineering (2018 - 2019)

Courses in English for exchange students in the study field of Process and Environmental Engineering

This Catalogue lists the courses that are available in English for exchange students during the Academic Year 2018-2019 in the study fields of Process and Environmental Engineering at the Faculty of Technology, University of Oulu.

When preparing your study plan please use the information provided under the **Courses** tab in this catalogue. Read carefully the information of each course you wish to take (language of instruction, target group, course content, timing, preceding studies, additional information etc.).

Course languages: The courses are either lectured/taught in English, or there is a book exam for the course available in English: The course has reading materials (self-study materials: books, lecture notes, etc.) available in English and these materials replace the lectures taught in Finnish. Possible practical exercises and final exams are taught/given in English.

Course availability: Most of the listed courses are available for **all exchange students hosted by the Faculty of Technology if the student has the required previous knowledge**. Please **check the requirements** of the course - see "Prerequisites and co-requisites" in the course's description. **Exchange students hosted by other University of Oulu faculties** have to contact the Exchange Coordinator of the Faculty of Technology (contact information below) if it is possible to participate to the courses, but also they must have the previous knowledge required for the course in question.

Accepted exchange students are required to **register to all courses and their exams**. Course/exam registration takes place once you have received your University of Oulu login information close to the start of your exchange period. When registering you will be able to find detailed information on teaching schedules here on the **Instruction** and **Examinations** tabs.

When preparing your study plan please use the information provided here under the **Courses** tab. Read carefully the information of each course you wish to take (language of instruction, target group, course content, timing, additional information etc.). Please also **check the requirements** (preceding studies) of the course - see "Prerequisites and co-requisites" in the course's description on the Courses tab.

Individual course codes include information on the **level of course**. There are 3 different levels of courses. The levels are marked with a **letter at the end of the course codes**, see explanations below. In WebOodi course descriptions the level is indicated in 'Type' section. In academic year 2017-2018 there are **intermediate (A) and advanced (S) level courses available in English**. All **basic (P)** level courses are **only available in Finnish**, and therefore, not available for exchange students.

Course schedules: Our courses are organized **periodically**. Courses which are organized during **periods 1-2** are given on the **autumn** term (September-December), and respectively **periods 3-4** refer to courses given during the **spring** term (January-May).

Teaching periods for 2018-2019

Autumn term 2018

Period 1: Sept 3 - Oct 26, 2018

Period 2: Oct 29 – Dec 21, 2018 (after period 2 there might be some exams until the end of January)

Spring term 2019

Period 3: Jan 7 – March 8, 2019

Period 4: March 11 – May 10, 2019 (after period 4 there might be some exams until the end of May)

For arrival and orientation dates see <http://www oulu.fi/university/studentexchange/academic-calendar>

For information on the **exchange application process** please see www oulu.fi/university/studentexchange. All exchange applicants must **submit** their exchange **application through SoleMOVE by the deadline** (30.4./15.10.). A **proposed study plan** (a Learning Agreement signed by you and your home coordinator) is attached to the on-line application.

Any questions about these courses should be addressed to:

M.Sc. Marita Puikkonen
 Faculty International Coordinator
 for Student Exchange
 Incoming & Outgoing Mobility
 Faculty of Technology, University of Oulu, Finland
 Email: Study.Technology(at)oulu.fi fi

Further information on application process and services for incoming exchange students:

www oulu.fi/university/studentexchange or at International.Office@oulu.fi

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op
 477223S: Advanced Process Design, 5 op
 477311S: Advanced Separation Processes, 5 op
 488204S: Air Pollution Control Engineering, 5 op
 477508S: Automation in Metallurgical Industry, 5 op
 477507S: Automation in Pulp and Paper Industry, 5 op
 488321S: Bioreactor technology, 5 op
 477209S: Chemical Process Simulation, 5 op
 477123S: Chemical processing of biomasses, 5 op
 488201A: Environmental Ecology, 5 op
 488221S: Environmental Load of Industry, 5 op
 477304A: Erotusprosessit, 5 op
 477041S: Experimental Design, 5 op
 488504S: Fundamentals of nuclear energy, 5 op
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
 488203S: Industrial Ecology, 5 op
 488311S: Industrial Microbiology, 5 op
 488052A: Introduction to Bioproduct and Bioprocess engineering, 5 op
 477126S: Kuitutuotteiden valmistus, 5 op
 477623S: Laajat automaatio- ja informaatiojärjestelmät, 10 op
 477322A: Lämmön- ja aineensiirto, 5 op
 477124S: Mechanical processing of biomasses, 5 op
 477506S: Modelling and Control of Biotechnical Processes, 5 op
 477308S: Monikomponenttiaineensiirto, 5 op
 477306S: Non-ideal Reactors, 5 op
 477203A: Process Design, 5 op
 477309S: Process and Environmental Catalysis, 5 op
 488202S: Production and Use of Energy, 5 op
 477501A: Prosessidynamiikka, 5 op
 477524S: Prosessien optimointi, 5 op

477125S: Recycling of bioproducts, 5 op
 477321S: Research Ethics, 3 op
 477713S: Rikastusteknisten prosessien mallinnus, 5 op
 477523S: Simulointi, 5 op
 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
 900015Y: Suomen kielen jatkokurssi I, 5 op
 900016Y: Suomen kielen jatkokurssi II, 5 op
 900054Y: Suomen kielen keskustelukurssi, 3 op
 900027Y: Suomen kielen kirjoittamisen erityiskurssi, 3 op
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op
 900017Y: Survival Finnish, 2 op
 488402S: Sustainable Development, 5 op
 477607S: Säättö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
 477621A: Säättöjärjestelmien analyysi, 5 op
 477622A: Säättöjärjestelmien suunnittelu, 5 op
 477624S: Säättötekniikan menetelmät, 5 op
 477201A: Taselaskenta, 5 op
 477207S: Teollisuuden vesitekniikka, 5 op
 477415S: Thermodynamic and process modelling in metallurgy, 5 op
 477305S: Virtausdynamiikka, 5 op
 477052A: Virtaustekniikka, 5 op
 477625S: Voimalaitosautomaatio, 5 op
 488110S: Water and Wastewater Treatment, 5 op
 477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiossa, 5 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

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:

-

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:

-

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:

-

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, Satu Pitkäaho, Esa-Matti Turpeinen

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. McCraw-Hill 2000. 586 pp

Additional literature: Singh, H. B.: Composition, Chemistry, and Climate of the Atmosphere. New York 1995. 527 pp.; Bretschneider, B. & Kurfurst, J.: Air Pollution Control Technology. Elsevier, Amsterdam 1987. 296 pp.; Hester, R. E. & Harrison, R. M.: Volatile Organic Compound in the Atmosphere. Issues in Environmental Science and Technology. Vol. 4. Bath 1995; Hester, R. E. & Harrison, R. M.: Waste Incineration and the Environment. Issues in Environmental Science and Technology. Vol 4. Bath 1995.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written final exam 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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Jari Ruuska

Työelämäyhteistyö:

No

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.

Vastuuhenkilö:

Professor Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

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 Bioreaktoritekniikka 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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Dr Jani Kangas

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

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 Kemiallisten massojen valmistus 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 opintoihin:

-

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:

-

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 loppuentin. 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.

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.

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.

Vastuhenkilö:

Laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477041S: Experimental Design, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in the 3rd period (spring term)

Osaamistavoitteet:

After this course the student knows the main methods and software tools for experiment design and is able to use them. He can apply the main approaches for studying and evaluating the measurement reliability.

Sisältö:

Determining the uncertainty of measurements in chemical, physical and biochemical measurements, measurements reliability and traceability; Calculation examples support the learning of the assessment preparation for measurements uncertainty; Experimental design preparation and execution in process analysis and optimization. Test methods and variable significance, reliability of experimental data; Practical experiment design exercise using a simulation model and Modde software.

Järjestämistapa:

Lectures and practical work

Toteutustavat:

Contact lectures

Kohderyhmä:

Master's students in the study programmes of Process or Environmental Engineering; exchange students; doctoral students

Esitietovaatimukset:

No prerequisites

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Reading materials given during the lectures

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment during the course by continuous evaluation: lecture exams and the written report of the practical work. 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:

-

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.

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 mitoitustehtävissä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyntenttisuorituksen. 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 hyväksytyntenttisuorituksissa 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.

488203S: Industrial Ecology, 5 op

Opiskelumuuoto: 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 opintoihin:

-

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:

-

488311S: Industrial Microbiology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumoto: 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:

-

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: Petri Tervasmäki, Elisa Koivuranta

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.

Vastuuhenkilö:

Elisa Koivuranta, Petri Tervasmäki

Työelämäyhteistyö:

No

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:

Lopputentti 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:

-

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, mittauksen 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 opintojaksoihin:

-

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:

-

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:

-

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 chemimechmical 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:

-

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:

-

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 kirjaintentinä.

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 monikomponenttiprozessien (mm. tislaukset ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusiokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirtokertoimet. Filmitheoria. 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 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:

-

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. & 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.

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

[/english/studying/assessment](http://www.oulu.fi/english/studying/assessment)

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

Vastuuhenkilö:

Dr Jani Kangas

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., 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:

-

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:

-

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 siirtofunktitekniikalla. Hänelle syntyy myös käsitys yksittäisten prosessien säädön ja niiden dynaamisen käyttäytymisen yhteydestä.

Sisältö:

Prosessimallit, prosessidynamiikan peruskäsitteet, dynaamiset tasemallit, koottujen ja jakaantuneiden parametrien mallit, lämmönvaihtimien mallit ja säätö, kemiallisten reaktoreiden mallit ja säätö, eksotermisen sekoitusreaktorin mallit ja säätö, tislausprosessin mallit ja säätö, laajempin prosessikokonaisuuksien mallintaminen

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot yhden periodin aikana

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätojärjestelmien 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:

-

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:

-

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:

-

477321S: Research Ethics, 3 op

Voimassaolo: - 31.07.2019

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Keiski, Riitta Liisa

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477312S Science and Professional Ethics 5.0 op

Laajuus:

3 ECTS / 80 hours of work or 5 ECTS / 133 hours

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in spring semester during 3rd period

Osaamistavoitteet:

After the course the student is capable of explaining the meaning of research integrity and good scientific practice including honesty, conscientiousness and precision in research work. The student is able to plan, carry out and report his/her research work, and is aware of the rights and responsibilities of a researcher and his/her actions and respect towards other researchers. The student is able to recognise misconduct and fraud in scientific practices and has an awareness of how to handle misconduct.

Sisältö:

Ethically sound research, Scientific community and ethical problems in research work. Professional ethics of a researcher and an engineer. Research integrity, good scientific practices and handling of misconduct and fraud in science. Regulations and rules. Definitions, Characteristic features of science, Research results and responsible persons in scientific work, Ethics and research ethics, Professional ethics of a researcher, Research integrity in Finland and globally, Instructions for preventing, handling and examining misconduct and fraud in scientific research, Good scientific practices and responsibility in performing research, Good practices in selecting the research problem, collecting the material, planning and performing the research, publishing, using and applying the results, Protection of a researcher under the law, Examples and statistics.

Järjestämistapa:

Lectures and team work, face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 25 h, practical work 15 h, self-study 40 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Clarkeburn, H. & Mustajoki, A. Tutkijan arkipäivän etiikkaa. Tampere 2007, Vastapaino.319 p., Responsible Conduct of Research and Procedures for Handling Allegations of Misconduct in Finland. Helsinki 2012, TENK, Finnish Advisory Board on Research Integrity, Martin, M.W. & Schinzinger, R. Ethics in Engineering, 4th Edition. New York, 2005, McGraw Hill Co. 339 p, Heikkerö, T. Tekniikka ja etiikka, Johdatus teoriaan ja käytäntöön, Espoo 2009, Tekniikan Aktateemisten Liitto, TEK, 160 s. Mustajoki, Henriikka & Mustajoki, Arto. A New Approach to Research Ethics – Using Guided Dialogue to Strengthen Research Communities. Routledge 2017, ISBN 978-1-138-68222-1, 236 p.

Additional literature: Hallamaa, J., Launis, V., Lötjönen, S. & Sorvali, I. Etiikkaa ihmistieteille. Tietolipas 211, Suomen Kirjallisuuden Seura, Helsinki 2006. 428 p., Pietilä, A.-M. & Länsimies-Antikainen, H. (Toim.) Etiikkaa monitieteisesti, Pohdintaa ja kysymyksiä. Kuopio 2008, Kuopio University Publications F. University Affairs 45.224 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Practical work assignments affect the course grade. Examination and 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:

Professor Riitta Keiski

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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

TKT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

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.

900015Y: Suomen kielen jatkokurssi I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900015Y Suomea ulkomaalaisille, jatkokurssi 2 4.0 op

Taitotaso:

A2.1

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

A1.3, Suomen kielen peruskurssi 2 (90053Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä pääasiassa suomea.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa viestiä tavallisimmissa arkipäivään liittyvissä tilanteissa ja tehtävissä, joissa aiheena ovat tutut ja jokapäiväiset asiat. Hän pystyy etsimään tietoa ja poimimaan pääasiat erilaisista teksteistä ja ymmärtää aiheen ja joitakin yksityiskohtia ympärillään käytävästä keskustelusta. Opiskelija osaa kuvailla tapahtumia ja kokemuksiaan sekä suullisesti että kirjoittamalla. Hän tunnistaa yleiskielen ja puhekielen eroja. Hän tunnistaa myös kohteliaan ja epäkohteliaan ilmauksen ja pystyy soveltamaan niitä omassa tuotoksessaan.

Sisältö:

Tämä on alempi jatkokurssi, jonka aikana opiskelija vahvistaa kommunikointitaitojaan jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla kartutetaan sanavarastoa ja tietämystä kielen rakenteista, harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan puhuttua kieltä sekä harjoitellaan lehtitekstien lukemista.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat viestintätilanteet ja aihealueet: erilaisten asioiden tiedusteleminen; kohteliaisuuden ilmaiseminen; tapaamisesta sopiminen; ohjeiden antaminen; ostosten tekeminen; menneisyydestä puhuminen ja suunnitelmistaan kertominen; harrastukset, asiointi esim. lääkärissä ja postissa.

Kielen rakenteista opitaan lisää imperatiivista, verbien rektioita, verbaalisubstantiivi (-minen), passiivin preesens, osa nominien monikon taivutuksesta, kolmas infinitiivi (ma-infinitiivi), lisää lausetyyppejä, perfekti, lisää objektista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen peruskurssi 2 suorittaminen

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 2, (kappaleet 1 - 5)**

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin aikana pidettävät kokeet.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoitaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 13 viikon ajan.

900016Y: Suomen kielen jatkokurssi II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

A2.2

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

A2.1, Suomen kielen jatkokurssi 1 (90015Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija pystyy kommunikoimaan monissa epävirallisissa tilanteissa. Hän ymmärtää pääkohdat yleiskielisistä viesteistä ja puheesta, joita hän näkee ja kuulee työssään, opiskelussaan ja vapaa-ajallaan. Opiskelija pystyy tuottamaan sidosteista ja johdonmukaista tekstiä tutuista ja itseään kiinnostavista aiheista. Hän osaa kuvata erilaisia asioita ja kertoa muille kuulemastaan ja näkemästään.

Sisältö:

Tämä on ylempi jatkokurssi, jonka aikana opitaan kommunikoimaan epävirallisissa, arkipäivään, työ- ja opiskeluelämään liittyvissä kirjallisissa ja suullisissa tilanteissa. Kurssilla harjoitellaan ymmärtämään puhuttua kieltä ja lehtitekstejä, etsimään tietoa ja kertomaan siitä muille. Oppitunneilla pääpaino on suullisissa pari- ja ryhmäharjoituksissa.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: asiointi esimerkiksi vaatekaupassa, puhelimesta puhuminen; suomalainen small talk; reagointi erilaisissa tilanteissa; matkan suunnittelu ja varaaminen; tietoa Suomesta ja Suomen historiasta ja suomalaisista juhlista; omasta maasta tai kotikaupungista kertominen; puhekielen piirteet.

Kielen rakenteista opitaan perfekti ja pluskvamperfekti ja kerrataan verbien aikamuotojen käyttö, adjektiivien vertailuasteet, konditionaali, lisää nominien monikosta (erityisesti monikon partitiivista), lisää objektista ja predikatiivista, passiivin preesens ja imperfekti.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kerran viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t)

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen jatkokurssi 1 suorittaminen

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 2**

(kappaleet 6 - 9)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään **kerran viikossa** 13 viikon ajan.

900054Y: Suomen kielen keskustelukurssi, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

B1/B2 Eurooppalaisen viitekehyksen mukaan

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

Suomen kielen kurssi edistyneille 2 (90020Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy säännölliseen (ja luontevaan) vuorovaikutukseen syntyperäisen puhujan kanssa. Hän pystyy kuvaamaan (selkeästi ja yksityiskohtaisesti) monenlaisia asioita, selostamaan kokemuksiaan ja kuvaamaan tunteitaan, reaktioitaan ja unelmiaan sekä pitämään yllä keskustelua. Opiskelija osaa tuoda esille oman mielipiteensä, perustella sanottavansa ja tuoda esille asian edut ja haitat. Hän pystyy myös pitämään (selkeän) valmistellun esityksen ja vastaamaan yleisökysymyksiin.

Sisältö:

Opintojakson aikana opiskelija vahvistaa viestintätaitoaan sekä virallisissa että epävirallisissa tilanteissa. Tarkoituksena on aktivoida erityisesti opiskelijan suullista kielitaitoa sekä rohkaista häntä käyttämään suomea myös virallisissa tilanteissa. Kurssilla tehdään erityyppisiä keskustelu- ja tilanneharjoituksia sekä kuuntelutehtäviä eri aihealueilta. Lisäksi tehdään pienimuotoinen kyselytutkimus, jonka tuloksista raportoidaan suullisesti.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta kerran viikossa (28-30 t), ryhmätyöskentelyä (15 t) ja itsenäistä työskentelyä (36 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen kurssi edistyneille 2

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssi aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, ryhmätyöskentelyyn sekä tehtävä annetut kotitehtävät.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

900027Y: Suomen kielen kirjoittamisen erityiskurssi, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

B1/B2 Eurooppalaisen viitekehyksen mukaan

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

A2.2 Suomen kielen kurssi edistyneille 2 (90020Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kirjoittaa yhtenäisiä ja yksityiskohtaisia kuvauksia ja selostuksia monista aiheista. Hän pystyy referoimaan tekstiä ja perustelemaan väitteitään. Hän osaa ottaa huomioon kirjoitusprosessin vaiheet ja ymmärtää eri tekstien funktion ja kohderyhmän merkityksen. Opiskelija erottaa virallisessa ja epävirallisessa yhteydessä käytettävän tyylin.

Sisältö:

Opintojakson aikana opiskelija kehittää suomen kielen kirjoitustaitoaan ja saa ohjausta erilaisten opiskelussa ja työelämässä tarvittavien tekstien laatimiseen. Kurssilla kirjoitetaan kirjeitä erilaisille vastaanottajille, mielipidekirjoitus, referaatti, työpaikkahakemus ja raportti.

Järjestämistapa:

Aloitustapaaminen ja sen jälkeen ohjattua opiskelua Optima-ympäristössä

Toteutustavat:

Kurssi järjestetään verkossa, Optima-ympäristössä.

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen jatkokurssi 2 suorittaminen

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Verkkomateriaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ohjattu itsenäinen työskentely verkossa. Opiskelijan on kirjoitettava kaikki vaaditut tekstit ja lähetettävä kukin niistä ainakin kerran tutorille luettavaksi. Tutorin tehtävänä on antaa palautetta, jonka perusteella opiskelija kirjoittaa tekstistään uuden version.

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa tai sähköpostitse yhteysopettajalle.

900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

Taitotaso:

A1.2

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

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

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

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

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (26 t, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä työskentelyä (55 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S. Suomen mestari 1 (kpl 3 - 5)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssi alkaa heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen.

900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900053Y Suomen kielen peruskurssi 2 (AVOIN YO) 4.0 op

Taitotaso:

A1.3

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötaaso vaatimus:

A1.2, Suomen kielen peruskurssi 1 (90013Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea ja tarvittaessa englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tavallisimpiin arkipäivän tarpeisiin liittyviä lauseita ja ilmauksia. Hän pystyy kommunikoimaan yksinkertaisissa ja rutiininomaisissa tilanteissa, joissa aiheena ovat tutut, jokapäiväiset asiat. Opiskelija ymmärtää erilaisia lyhyitä tekstejä, hän pystyy esimerkiksi etsimään niistä tarvitsemiaan yksittäisiä tietoja. Lisäksi hänellä on aiempaa enemmän tietoa Suomesta ja suomalaisesta kulttuurista.

Sisältö:

Kurssi on ylempi alkeistason kurssi, jonka aikana opiskelija oppii lisää kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyviä tilanteita varten. Kurssilla laajennetaan edelleen sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan puhuttua kieltä sekä erilaisia lyhyitä tekstejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat viestintätilanteet ja aihealueet: tien kysyminen ja neuvominen; avun pyytäminen; asiointi kaupassa ja ravintolassa; tapaamisen ehdottaminen ja sopiminen; menneestä kertominen; mielipiteen kysyminen ja ilmaiseminen; tuntemusten ja tunteiden ilmaiseminen; asuminen, matkustaminen, kulkuvälineet, työ, ammatit, ruoka, juoma ja juhlat.

Kielen rakenteista opitaan paikallissijat, monikon nominatiivi, imperfekti, osa imperatiivista, sanatyypit, lisää astevaihtelusta, demonstratiivi- ja persoonapronominien taivutus, lisää partitiivista, objektin perusteet, postpositiot ja lausetyypeistä eksistentiaalilause, tilalause ja sivulause.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen peruskurssi 1 suorittaminen

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 1** (chapters 6-9)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti opitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin aikana pidettävät kokeet.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään **kaksi kertaa viikossa** 13 viikon ajan.

900017Y: Survival Finnish, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

Taitotaso:

A1.1

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

Lähtötasovaatimus:

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

Ajoitus:

-

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

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

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus (lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä).

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 1–2 kertaa viikossa (14 t, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä työskentelyä (40 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssin aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla 0-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

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.

Vastuuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

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 Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

Laajuus:

5 op, 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella malliprediktiivisiä säätojärjestelmiä, kykenee formuloimaan ja ratkaisemaan tilaestimoinnin ongelmia, sekä hahmottamaan sääto- ja systeemitekniikan tutkimuksen nykysuuntauksia

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositteluaan 477621A Säätojärjestelmien analyysi, 477622A Säätojärjestelmien suunnittelu ja 477624S Sääto- ja systeemitekniikan 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

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 lohkokaaviot, 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

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477622A: Säätojärjestelmien suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintopakso

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:

Suositteluaan 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:

-

477624S: Sääto tekniikan 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 Sääto tekniikan 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 systeemianalyysissä 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 Säätöjärjestelmien analyysi ja 477622A Säätöjärjestelmien 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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477201A: Taselaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2019

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintopakso

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 Kemiällisen 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:

-

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:

-

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

Vastuuhenkilö:

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.

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 kirjaintentinä (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 kontrollitulavuusmenetelmiä. 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. Kontrollitulavuusmenetelmä. 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.: Numeerisetmenetelmät. 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:

-

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 määritellä 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 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:

-

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 Power Plant Control 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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

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:

-

477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa, 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 Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiassa 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 neroverkkomallien 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:

-