

Opasraportti

Courses in English for Exchange Students, 2016-17: Process and Environmental Engineering (2016 - 2017)

This WebOodi Course Catalogue lists the courses in the study fields of **Process Engineering and Environmental Engineering** that are **available in English for exchange students** during the Academic Year **2016-2017** at the **Faculty of Technology, University of Oulu**. The courses are either lectured/taught in English, or there is a book exam available in English.

NB! Course availability: Most of the listed courses are available for all **exchange students hosted by the Faculty of Technology** (study fields of process engineering, environmental engineering, mechanical engineering, and industrial engineering and management), **if they have the required previous knowledge**.

Please check the requirements of the course - see "Prerequisites and co-requisites" in the course's description.

If you wish to do an internship or a final thesis project during your exchange at our Faculty, you need to contact the Faculty Coordinator already when planning the exchange.

Exchange students hosted by other University of Oulu faculties have to contact the Coordinator of the Faculty of Technology (see below) to ask if it is possible to participate to the courses, but also they must have the previous knowledge required for the course in question.

When planning your exchange studies and the required **Learning Agreement**, please **use the information provided under the Courses tab** in this Catalogue.

Please read carefully the provided information for each course you wish to take (course description, language of instruction, target group, course content, timing, preceding studies = required previous studies, additional information, etc.).

All incoming exchange students must **submit their Exchange Application online through the University of Oulu SoleMOVE system**, and you will **also need to submit a course plan** to that application and **enclose the respective Learning Agreement signed** by you and your home coordinator.

Further information on application process for incoming exchange students is available at <http://www oulu.fi/english/studentexchange> or at international.office@oulu.fi. **For more information about the courses**, please contact Faculty Coordinator (see contact info below).

After arrival, accepted exchange students are required to **register on-line in the WebOodi system to all courses (and later, to the possible final course exams too)**. Course registration takes place via the WebOodi system once you have arrived in Oulu and received your University of Oulu login information. More information on registration will be provided during Orientation. When registering to a course you will be able to find detailed information on teaching and **schedules** here under the **Instruction** and **Examinations tabs**.

Course schedules: Detailed information on teaching and schedule can be found under the **Instruction** and **Examinations tabs**. Our courses' schedules are based on so-called **periodical schedules**. Courses which are organised during **periods 1-2** are given on the **autumn** term (September-December), and respectively the **periods 3-4** refer to courses given during the **spring** term (January-May).

On the Academic Year of 2016-2017 these periods are scheduled as follows:

Orientation week: Aug 22-26, 2016
 Autumn term: Period 1: Aug 29 - Oct 21, 2016;
 Period 2: Oct 24 – Dec 16, 2016

Orientation week: Jan 4 - Jan 5, 2017;
 Spring Term: Period 3: Jan 9 – March 10, 2017;
 Period 4: March 13 – May 12, 2017
 (after period 4 there can possibly be some final exams, until the end of May)

Individual course codes include information on the level of course:

xxxxxY, xxxxxP, = basic introductory level courses, for 1st-2nd year students (basic Bachelor level)
 xxxxA = subject level introductory courses, mainly for 1-3 year students (advanced Bachelor level)
 xxxxS = advanced level courses, mainly for 4-5 year students (Master level courses)

Any questions about these courses should be addressed to:

Ms. M.Sc. Marita Puikkonen
 Coordinator for Faculty of Technology Student Exchange (Incoming & Outgoing Mobility) for
 Process, Environmental and Mechanical Engineering, and Industrial Engineering and Management
 Faculty of Technology, University of Oulu, Finland
 Address: firstname.surname@oulu.fi

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op
 488305S: Advanced Course for Biotechnology, 5 op
 477223S: Advanced Process Design, 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
 488108S: Groundwater Engineering, 5 op
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
 488203S: Industrial Ecology, 5 op
 488311S: Industrial Microbiology, 5 op
 488104A: Industrial and municipal waste management, 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
 488402S: Sustainable Development, 5 op
 477607S: Säättö- ja systeemitieteiden 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
 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

477310S: Advanced Catalytic Processes, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Keiski, Riitta Liisa

Opinto-kohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480360S Katalyytit ympäristötekniikana 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period every even year.

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student can explain the interdisciplinary connection of catalysis with material and surface science, define new catalyst preparation methods and application areas, catalytic reaction and process engineering, and methods in catalyst research (experimental and computational methods). He/she is also able to design and do research work by emphasising research methods and innovations in catalysis. He/she is able to explain the latest knowledge connected to catalyst research and applications. He/she is also capable of explaining the relation and differences between heterogeneous, homogeneous and biocatalysis.

Sisältö:

The course contents are divided into the following themes 1) surface chemistry and catalysis, 2) new catalyst preparation methods, 3) catalysis for a sustainable production and energy, and green chemistry and engineering and catalysis, 4) design of catalysts and catalytic processes (reactor and process intensification, process improvements, new catalysts and catalytic processes, new opportunities by catalysis), 5) phenomena integration and catalysis and 6) new innovations in catalyst research.

Järjestämistapa:

Lectures and a seminar work, face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The courses 477309S Process and Environmental Catalysis and 488204A Air Pollution Control Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Thomas, J.M. & Thomas, W.J.: Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis. Weinheim 1997. 657 p.; Somorjai, G.A.: Surface Chemistry and Catalysis. New York 1994. 667 p.; Van Santen, R.A., van Leuwen, P.W.N. M., Moulijn, J.A. & Averill, B.A.: Catalysis: An Integrated Approach, 2nd. edition. Research Articles. *Further literature.* Ertl, G., Knözinger, H. & Weitkamp, J.: Handbook of Heterogeneous Catalysis. Vol. 1-5. Weinheim 1997; Morbidelli, M., Gavriilidis, A. & Varma, A.: Catalyst Design, Optimal Distribution of Catalyst in Pellets, Reactors, and membranes. New York 2001, Cambridge University Press. 227 p.; Anastas, P.T. & Crabtree, R.H. (eds.): Green catalysis, volume 2: Heterogeneous Catalysis. Weinheim 2009, 338 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Written examination and a seminar work including reporting and presentation. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University researcher Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

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

Opettajat: Sanna Taskila

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480450S Bioprosessit III 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 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 49 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:

Dr. Sanna Taskila

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

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477206S Prosessisuunnitteluprojekti 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Part of Process Design Module

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:

-

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: Satu Pitkäaho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488204S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

488213A Ilmansuojelutekniikan perusteet 5.0 op

480380S Ilmansuojelutekniikat 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn semester during 2nd period.

Osaamistavoitteet:

The student is able to explain what kind of air emissions originate from certain industries and power plants, and can explain their environmental and health impacts. The student is able to explain the common air pollution control systems for different emissions (SO₂, NO_x, VOC, CO₂, dust) and is able to design air pollution cleaning devices. He/she can describe how air emissions are measured. In addition, the student is able to describe the main laws related to air emission control.

Sisältö:

Effects of pollution on the atmosphere. Acid rain. Climate change. Ozone. Effects of pollution on health, nature and buildings. Legislation. Emission measurements. Emission control technologies; VOC emissions, SO_x emissions, NO_x emissions etc. Motor vehicle problem, CO, lead, HAP and Indoor air pollution.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30h, exercises 10h and self-study 93 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, 488011P Introduction to Process and Environmental Engineering II 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: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS /133 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 opintoihin:

-

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:

Professor Kauko Leiviskä

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**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

488304S Bioreaktoriteknikka 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 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 59 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Dr Johanna Panula-Perälä

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 /133 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 87 h

Kohderyhmä:

Master's students in Chemical Engineering study option

Esitietovaatimukset:

477204S Chemical Engineering Thermodynamics or equivalent knowledge

Yhteydet muihin opintoihin:

-

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

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 32 h, web learning 64 h, and self-study 37 h. A part of teaching can be replaced by group works or home works.

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 lecture diaries, self tests during web learning and three intermediate exams. 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:

Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488201A: Environmental Ecology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Englanti. Kurssi on mahdollista suorittaa myös suomeksi, mutta toteutustavat poikkeavat toisistaan - alla kuvattu kurssin suomenkielinen toteuttamistapa.

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. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ottaa myös kantaa ympäristönsuojelun 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:

Monimuoto-opetus sisältäen luentoja lähiopetuksena sekä verkko-opintoja etäopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetusta 8 h, itsenäistä työskentelyä verkko-opiskeluna 125 h.

Kohderyhmä:

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

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 loppotentin. Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopisto-opettaja Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin nimi on suomeksi 488201A Ympäristöekologia. Opetuskielet ovat suomi tai englanti - kurssin toteutustavat näillä eri kielillä poikkeavat toisistaan.

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

Opettajat: Niina Koivikko

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488215S Industry and Environment 5.0 op

488205S Prosessiteollisuuden ympäristökuormituksen hallinta 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 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. He/she has the skills to apply BAT-techniques in emission control. The student can explain the environmental management system of an industrial plant and is able to apply it to an industrial plant.

Sisältö:

Effluents: types, quality, quantity, sources. Unit operations in managing effluents, comprehensive effluent treatment. Environmental management systems, environmental licences, environmental reporting and BAT.

Järjestämistapa:

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:

Academy research fellow Satu Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The expert lecturers may be invited from industry to give specific lectures related to the organization.

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, Ainassaari, Kaisu Maritta

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

Sisältö:

Erotuksen perusteet. Erotusprosessit prosessi- ja ympäristöteknologiana. Faasitasapainomallit. Yksivaiheiset tasapainoprosessit. Monivaiheprosessien mallit ja suunnittelu. Tislauk. Absorptio ja strippaus. Neste-nesteuutto ja ylikriittinen uutto. Kiteytys. Adsorptio. Kromatografiaerotukset. Kalvoerotukset. Reaktiiviset erotusoperaatiot. Erotusprosessien valintaan vaikuttavat tekijät. Erotusmenetelmän valinta, erotussekvenssien synteesi ja suunnittelu sekä heuristiset suunnittelumenetelmät. Erotusprosessien 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 kahdella välikokeella kurssin aikana tai loppuentillä. Kotitehtävien suorittaminen vaikuttaa arvosanaan.

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:

-

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 opintojaksoihin:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Professor Kauko Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488108S: Groundwater Engineering, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Björn Klöve

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480122A Pohjavesitekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will have knowledge on water retention and flow in soils, basic theories about hydraulics of groundwater systems, groundwater quality, groundwater use and modelling. Students learn to define hydraulic characteristics of soil and aquifers. After the course students are able to estimate key factors influencing on discharge and water quality of groundwater and to use general methods to calculate groundwater flow. They also know how to plan, manage, and protect groundwater resources in a sustainable way.

Sisältö:

Soil and groundwater, water balance, hydraulic properties of soils, formation of groundwater, flow equations and solutions, pumping tests and methods, groundwater quality and modelling.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 10 h, calculus exercises 9 h, MODFLOW modelling exercises 16 h, modelling report 40 h, and self-study 60 h

Kohderyhmä:

Master students in the Water Engineering study options of the Environmental Engineering program

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture handouts, Physical and Chemical Hydrogeology (Domenico PA, Schwartz FW, 2nd edition, 1998, ISBN 0-471-59762-7). Maanalaiset vedet - pohjavesigeologi-an perusteet (Korkka-Niemi K, Salonen V-P, 1996, ISBN 951-29-0825-5). Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö (Mälkki E, 1999, ISBN 951-26-4515-7).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Modelling assignment (40 % of the grade) and exam (60 % of the grade).

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:

Postdoctoral Researcher Pekka Rossi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, erillissuoritus englanniksi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

Osaamistavoitteet:

Kurssin käytyään opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja niiden vuorovaikutuksesta.

Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä

on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija osaa myös soveltaa putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteita yhdessä hydrologisten ilmiöiden kanssa erilaisissa alan suunnittelutehtävissä.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 92 h. Yhteensä 133 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 geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

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

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

488203S: Industrial Ecology, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay488203S Industrial Ecology (AVOIN YO) 5.0 op

480370S Teollinen ekologia ja kierrätystekniikka 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 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 73 h. The exercises are completed as guided group work.

Kohderyhmä:

Master's degree students of process and environmental engineering.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes; Graedel T.E & Allenby B.R.: Industrial Ecology. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

488311S: Industrial Microbiology, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sanna Taskila

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488310S Laboratory Course in Microbiology 2.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

5 ECTS /133 hours of work

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 when possible.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 2 h/ laboratory exercises 70 h/ written report 35 h / self-study 26 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:

-

488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2017

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elisangela Heiderscheidt

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Waste management hierarchy, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to

waste management (Basel Convention and Clean Development Mechanism Projects: Carbon Trading), waste to energy principle.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (28 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (4 h)

Kohderyhmä:

Students in bachelor program of environmental engineering

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

A) Active learning method: Composed of specialized lectures, individual and groups exercises. The student is assessed via completion of 2 exercises and a final exam (passed grade obligatory on exercises and exam). This method of course completion optimizes learning outcome. OR:

B) Book examination: 100% self-study option. Under special circumstances (to be discussed with responsible teacher) when the student cannot take the active learning method the teacher will provide reading material (from one to several books) and the student will take an exam arranged within or outside the course schedule.

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:

Researcher Elisangela Heiderscheidt

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: Maria Salmela-Karhu

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 /133 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 opintoihin:

-

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:

Lectures, intermediate exams and/or final exam. Grade will be composed of lecture exams and/or 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 teacher Johanna Panula-Perälä, Adjunct professor Ari Ämmälä

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: Maria Salmela-Karhu

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.

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 30 h ja ryhmätyönä tehtävä kirjallinen case-harjoitustyö, jonka tulokset esitetään muille kurssille osallistujille, 40 h. Ekskursio paperitehtaalle ja painatuslaboratorioon 3 h. Itseopiskelu 60 h.

Kohderyhmä:

Biotalousesta kiinnostuneet opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan kurssia 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Timo Jortama , Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

Ei

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. Vertaillessaan lämpöenergiasta hyödyksi saatua mekaanista työmäärää hän osaa soveltaa eksergia-periaatetta ja jakaa sen perusteella energian käytöstä koituneet kustannukset jalostusasteen perusteella oikeissa suhteissa.

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. Lämpövirtojen eksergia-analyysi. 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 5 välitenttiä. Kotitehtävistä saadut pisteet vaikuttavat arvosanaan. Kurssi on mahdollista suorittaa myös lopputentillä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

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

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477105S Mekaanisten massojen valmistus 3.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 h of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Implementation in autumn period 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. Lectures and exercises 32 h, web learning 64 h, and self-study 37 h. A part of teaching can be replaced by group works or home works.

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 lecture diaries, self tests during web learning and three intermediate exams. 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:

This course utilizes continuous assessment including lecture diaries, self tests during web learning and three intermediate exams. Alternatively, the course can also be completed by taking the end exam.

Vastuuhenkilö:

Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

No

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 /133 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

Call

Send SMS

Call from mobile

Add to Skype

You'll need Skype CreditFree via Skype

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:

Professor Kauko Leiviskä, Dr Aki Sorsa

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

477308S: Monikomponenttiaineensiiro, 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, Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470302S Monikomponenttieroitukset 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjattenttinä.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa aineensiirota 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 aineensiirotokertoimien estimointimenetelmiä. Lisäksi hän osaa kuvata faasien rajapinnalla tapahtuvaa aineensiirota kuvaavia teorioita. Hän osaa myös laskea fluidifaasien rajapinnan yli tapahtuvan aineensiiiron aikaansaamia monikomponenttisia faasitasapainoja tilanyhtälöiden ja aktiivisuuskerroinmallien avulla sekä tuntee yleisimmät höyry-nestetasapainon mittaamiseen käytettävät menetelmät sekä mittaustulosten luotettavuuden arviointimenetelmät. Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa aineensiiro- ja faasitasapainomalleja diffuusioon perustuvien monikomponenttiprosessien (mm. tislauksen ja kondensointi) mallintamiseen ja suunnitteluun.

Sisältö:

Maxwell-Stefan yhtälöt. Fick'in laki. Diffuusio- ja aineensiirotokertoimien estimointi. Laskenta monikomponenttisysteemeissä. Aineensiirotokertoimet. Filmiteoria. Aineensiiromallit dynaamisille systeemeille. Aineensiiro turbulenttisissa virtauksissa. Samanaikainen aineen- ja lämmönsiiro. Höyry-neste -tasapaino ja sen kokeellinen määrittäminen. Aineensiiromallit monikomponenttitislauksessa. Höyryseosten kondensoituminen.

Järjestämistapa:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin 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; Henley, E.J. & Seader, J.D.: Equilibrium-stage Separation Operations in Chemical Engineering.

Oheiskirjallisuus: Walas, S.M.: Phase Equilibria in Chemical Engineering.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja sekä pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

laboratorioinsinööri Esa Muurinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477306S: Non-ideal Reactors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Keiski, Riitta Liisa

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

470222A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu II 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS / 133 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.

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, face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 35 h, exercises 12 h, homework 12 h, self-study 74 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:

Nauman, E.B.: Chemical Reactor Design. New York, John Wiley & Sons.1987; Winterbottom, J.M. & King, M.B. (Editors) Reactor Design for Chemical Engineers. Padstow 1999, T.J. International Ltd. 442 s.

Additional literature: Gianetto, A. & Silveston, P.L.: Multiphase Chemical Reactors: Theory, Design, Scale-up. Hemisphere, Washington, D. 1986; Froment, G. & Bischoff, K.B.: Chemical Reactor Analysis and Design. New York, John Wiley & Sons. 1990; Hessel, V., Hardt, S. & Löwe, H.: Chemical Micro Process Engineering. Weinheim 2004, Wiley-VHC Verlag GmbH & Co. 674 p, Salmi, T., Mikkola, J.-P. & Wärnå, J. Chemical reaction engineering and reactor technology. Boca Raton 2011, CRC Press, 615 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination. Homework assignments affect the course grade. 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

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-economical performance based on holistic criteria.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures and design exercises.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Bachelor students

Esitietovaatimukset:

Objectives of 477202A Reactor analysis and 477304A Separation processes

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Combination of examination and design exercises.

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

Arviointiasteikko:

Scale 0-5

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. The student is capable of specifying the design, selection and testing of catalysts and catalytic reactors and processes.

He/she is able to explain the most important industrial catalytic processes, the use of catalysts in environmental technology, catalyst research and the significance of an interdisciplinary approach in the preparation, development and use of catalysts. He/she recognizes the connection between catalysis and green chemistry and the role of catalysis in sustainable processes and energy production.

Sisältö:

Definition of catalysis and a catalyst, history of catalysis, economical, social and environmental meaning.

Preparation of catalysts, principles, selection, design and testing of catalysts and catalytic reactors. Kinetics and mechanisms of catalytic reactions, catalyst deactivation. Industrially important catalysts, catalytic reactors and catalytic processes. Environmental catalysis. Catalysts in air pollution control and purification of waters. Catalysis and green chemistry. Catalysis for sustainability. Principles in the design of catalytic processes.

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 10 h, homework 30 h, 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:

Post-doctoral research fellow Tanja Kolli

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 / 133 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 93 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 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: Leiviskä, Kauko Johannes, Aki Sorsa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot yhden periodin aikana

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Luyben, W.L.: Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. McGraw Kogakus ha Ltd., Tokyo 1973, 558 s.; Yang, W.J., Masubuchi, M.: Dynamic Process and System Control. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1970. 448 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Koti tehtävät, tunneilla laskettavat laskut ja tuntitentit.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Professori Kauko Leiviskä

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 /133 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 opintoihin:

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:

Professor Kauko Leiviskä

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: Maria Salmela-Karhu

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 32 h, web learning 64 h, and self-study 37 h. A part of teaching can be replaced by group works or home works.

Kohderyhmä:

Students interested in bioeconomy

Esitietovaatimukset:

488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering is recommended

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course utilizes continuous assessment including lecture diaries, self tests during web learning and three intermediate exams. 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:

Ari Ämmälä

Työelämäyhteistyö:

No

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, Ainassaari, Kaisu Maritta

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

477312S Science and Professional Ethics 5.0 op

Laajuus:

3 ECTS / 80 hours of work

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 opintoihin:

-

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 Akateemisten Liitto, TEK, 160 s.

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

Työelämäyhteistyö:

No

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: Leiviskä, Kauko Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477510S Rikastusteknisten prosessien automaatio 5.0 op

477724S Kaivosmallinnus 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS /133 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 opintoihin:

-

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:

Professor Kauko Leiviskä

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

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477503S Simulointi 3.0 op

Laajuus:

5op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2. Opintojaksoa suositellaan neljännelle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää simuloinnin keskeisiä käsitteitä ja selittää simulaattoreiden toimintaperiaatteet sekä jatkuvien prosessien simuloinnissa että tapahtumapohjaisessa simuloinnissa. Opiskelija osaa rakentaa jatkuvien prosessien simulointimalleja Matlab-Simulink –ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija tunnistaa simuloinnin keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia mallinnusratkaisuja prosessien mallinnuksen ja säädön apuvälineeksi. Lisäksi opiskelija osaa käyttää keskeisiä käsitteitä vuorovaikutteisesta ja hajautetusta simuloinnista. Hän osaa etsiä myös muita sopivia simulointikieliä ja –ohjelmistoja.

Sisältö:

Mallien laatiminen, modulaarinen ja yhtälöpohjainen simulointi, dynaaminen simulointi, älykkäät menetelmät simuloinnissa, simulointi automaatiotekniikassa, tapahtumien käsittely jatkuvien prosessien simuloinnissa, tuotantoprosessien simulointi, simuloinnin hajauttaminen, integrointi muihin järjestelmiin, simulointikielien ja –ohjelmistot.

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 h) kuuluu kolme osaa: kurssin aikana täydentyvä case-tutkimus, (2) yhteen kurssin teemoista paneutuva seminaarityö ja (3) loppuraportti.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan, konetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia, mutta ohjelmointi- ja Matlab -osaaminen on eduksi oppimiselle

Yhteydet muihin opintoihin:

Ohjelmointi ja Matlab –opintojakso tukee harjoitusten ja case studyn tekemistä

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

TkT Esko Juuso
Työelämäyhteistyö:
 Ei
Lisätiedot:
 -

488402S: Sustainable Development, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Väisänen, Virpi Maria

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

488402A Kestävä kehitys 3.0 op

Laajuus:

5 cr / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Master's students of environmental engineering, especially of international master's programmes such as the Master's Degree Programme (BCBU) in Environmental Engineering (BEE)

Esitietovaatimukset:

For Environmental Engineering students, admission to the Master's programme, for which minimally a former bachelor's degree is required. For other students the Bachelor level studies in process or environmental engineering or respective knowledge

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

University teacher Virpi Väisänen

Työelämäyhteistyö:

No

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 /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi (englanti tarvittaessa)

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositteluaan 477602A Säätojärjestelmien analyysi, 477603A Säätojärjestelmien suunnittelu, 477624S Sääto- ja systeemitekniikan menetelmät ja 477605S Digitaalinen säätöteoria opintojaksojen suorittamista etukäteen

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja kotitehtävät

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477621A: Säätojärjestelmien analyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477602A Säätöjärjestelmien analyysi 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 1

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Laplace- muunnos, siirtofunktiot ja lohko-kaaviot, dynaamiset järjestelmät, säätöjärjestelmien taajuus- ja aika-alueanalyysi, järjestelmien stabiilisuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Lehtori Jukka Hiltunen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477622A: Säätöjärjestelmien suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477603A Säättöjärjestelmien suunnittelu 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477624S: Säättötekniikan menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477614S Säättötekniikan menetelmät 3.0 op

477605S Digitaalinen säätöteoria 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 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 477602A Säätöjärjestelmien analyysi ja 477603A 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: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tiina Leiviskä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 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 ryhmässä 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 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatentinä.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee vesi-intensiivisten prosessien vedenkäytön ominaispiirteet ja hallinnan teollisuusalakohteisesti. Hän omaksuu teollisuuden raakaveden, prosessiveden ja jäteveden käsittelymenetelmät sekä osaa arvioida prosessilaitoksen optimaalisen vedenkäytön huomioiden ulkoiset vaatimukset sekä ympäristötekniiset ja teknis-taloudelliset tekijät. Hän osaa valita vedelle käsittelymenetelmät tarvelähtöisesti.

Sisältö:

Teollisuuden vedenkäytön hallinta. Teollisuuden käyttämät fysikaaliset, kemialliset ja biologiset vedenkäsittelyprosessit. Kemiallisten vedenkäsittelyprosessien ilmiöiden tarkastelu. Käyttöveden valmistus, prosessin sisäinen vesitekniikka, jäteveden käsittely ja desinfiointi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja itsenäinen opiskelu.

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 30h, ryhmätyöskentelyä 10h ja itsenäistä opiskelua 90h

Kohderyhmä:

Prosessisuunnittelun syventymiskohteen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Osa Prosessisuunnittelun moduulia

Oppimateriaali:

Kurssilla jaettava materiaali. McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P.: Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw-Hill 2001 ISBN 0-07-118173-3; Sincero, A., Sincero, A.: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater, IWA Publishing, CRC Press 2003 ISBN 1-84339-028-0.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelijat tekevät kurssin aikana esseen sekä ryhmätyön, jotka molemmat arvioidaan. Kurssin jälkeen järjestetään loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

TKT Tiina Leiviskä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

477305S: Virtausdynamiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muurinen, Esa Ilmari

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

470303S Virtausdynamiikka 3.5 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä (ks. Järjestämistapa)

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää mitä tarkoitetaan virtausilmiöiden matemaattisella mallintamisella tietokonepohjaisella numeerisella virtauslaskennalla (CFD) ja laskentatulosten kokeellisella validoinnilla. Hän osaa muodostaa fluidien virtausta kuvaavat osittaisdifferentiaaliyhtälöt ja osaa ratkaista ne geometrialtaan yksinkertaisissa systeemeissä käyttäen differenssi-, elementti- ja 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 25 h, harjoitustyö 15 h, itsenäistä opiskelua 93 h

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics. Hämäläinen, J. & Järvinen, J.: Elementtimenetelmä virtauslaskennassa. Versteeg, H.K. & Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Pöschel, T. & Schwager, T.: Computational Granular Dynamics. Tavoularis, S.: Measurements in Fluid Mechanics. *Oheiskirjallisuus:* Shaw, C.T.: Using Computational Fluid Dynamics; Nakayama, Y. & Boucher, R.F.: Introduction to Fluid Mechanics; Haataja, J., Käpyaho, J. & Rahola, J.: Numeeriset menetelmät. Rathakrishnan, E.: Instrumentation, Measurements, and Experiments in Fluids.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti tai oppimispäiväkirja ja pakollinen pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö.

Arviointiasteikko:

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

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

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 aineeseen ja kiinteään kappaleen välisen vuorovaikutuksen ja osaa erotella niihin vaikuttavat voimat, niiden suunnat sekä laskea niiden suuruudet. Hän osaa muodostaa liiketaseiden avulla virtausyhtälöitä ja ratkaista niiden perusteella virtauksen nopeusjakauman, tilavuusvirtauksen sekä painehäviön suuruudet. Hän osaa erottaa laminaarisen ja turbulentsin 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:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

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 /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssia seuraa opintojakso 477612S Power Plant Control

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, tohtorikoulutettava Laura Niva ja lehtori Tero Hietanen (OAMK)

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 /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 explain basic processes of water and wastewater treatment and can do the selection of needed process units and can dimensioning those.

Sisältö:

Characters of raw water, tap water and wastewater; used process units in water and waste water treatment; selection of process units; dimensioning treatment units and unit processes.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (20 h), exercises (40 h), self-study (75 h)

Kohderyhmä:

Students in Master program of Environmental Engineering

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture hand-outs & Kemira, About water treatment. Optional: RIL 124-2, Vesihuolto II; Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse; AWWA, Water quality & treatment; AWWA, Water treatment plant design.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

A) Active learning method: Composes of specialized lectures, individual and groups exercises. The student is assessed via completion of 2 exercises and a final exam (passed grade obligatory on exercises and exam). This method of course completion optimizes the learning outcomes. OR:

B) Book examination: 100% self-study option. Under especial circumstances (to be discussed with responsible teacher) when the student cannot take the active learning method the teacher will provide reading material (from one to several books) and the student will take an exam arranged within or outside the course schedule.

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:

Reseacher Elisangela Heiderscheidt

Työelämäyhteistyö:

No

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

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477505S Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiassa 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2 syksyllä. Suositellaan neljännelle vuodelle.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Pääasiassa lähiopetuksena

Toteutustavat:

Ohjattua opetusta 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 h) kuuluu kolme osaa: (1) kurssin aikana täydentyvä case-tutkimus, (2) yhteen kurssin teemoista paneutuva seminaarityö ja (3) loppuraportti.

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan, konetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomonisteet

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

TKT Esko Juuso

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-