

Opasraportti

TST - Courses in English for exchange students (2019 - 2020)

Courses in English for exchange students at the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering

This Course Catalogue lists courses taught in English that are available for exchange students at the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering during academic year 2019-20.

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

For information on the exchange application process please see www.oulu.fi/university/studentexchange. All exchange applicants must submit their exchange application through SoleMOVE by the deadline given, proposed study plan is attached to the on-line application.

Accepted exchange students are required to register to all courses. Course registration takes place once you have received your University of Oulu login information, this takes place close to the start of your exchange period. When registering you will be able to find detailed information on teaching and schedule under **Instruction** tab.

Teaching periods for 2019-20

Autumn term 2019

Period 1: Sept 2 - Oct 25, 2019

Period 2: Oct 28 – Dec 20, 2019

Spring term 2020

Period 3: Jan 7 – March 6, 2020

Period 4: March 9 – May 8, 2020

For arrival and orientation dates see www.oulu.fi/university/studentexchange/academic-calender

Any questions on courses at the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering should be addressed to:

Virpi Parkkila

study.itee(at)oulu.fi

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

www.oulu.fi/university/studentexchange or international.office(at)oulu.fi

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

812649S: Advanced Research Methods, 5 op
812650S: Advanced Topics in Digital Cultures and Design, 5 op
521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op
521388S: Antennit, 5 op
521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op
521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op
521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op
813316A: Business Process Modeling, 5 op
521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op
521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op
521448S: Digitaalisten integroitujen piirien fyysinen suunnittelu, 5 op
521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op
521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op
815303A: Embedded Software Development Environments, 5 op
813626S: Emerging Technologies and Issues, 5 op
811600S: Emerging Trends in Software Engineering, 5 op
812351A: Enterprise Systems, 5 op
521017S: Erikoistumisharjoittelu, 1,5 - 5 op
521043S: Esineiden internet, 5 op
521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
521015A: Harjoittelu, 3 op
521018A: Harjoittelu, 5 op
812651S: ICT and Behaviour Change, 5 op
817604S: ICT and Organizational Change, 5 op
812349A: IT Infrastructure, 5 op
521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op
813623S: Information Security Policy and Management in Organisations, 5 op
813625S: Information Systems Theory, 5 op
812331A: Interaction Design, 5 op
521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op
521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op
521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op
521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
523990A: Kandidaattityö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op
521466S: Koneäkö, 5 op
521289S: Koneoppiminen, 5 op
521006A: Kypsyysnäyte tekniikan kandidaatin tutkinnossa, 0 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op
521097S: Langattomat mittaukset, 5 op
521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op
521042S: Luovan suunnittelun menetelmät, 5 op
521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op
521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op
521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op
521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op
521072S: Mikroanturit, 5 op
521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op
521215S: Mikroelektroniikan projekti, 5 op
521074S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 5 op
521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op
521045S: Mobiili tietotekniikka, 5 op
521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op
031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op
521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
521260S: Ohjelmitava Web, 5 op
815657S: Open Source Software Development, 5 op
031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

521108S: Optisen mittaustekniikan harjoitustyö, 5 - 10 op
 521241A: Optiset järjestelmät, 5 op
 521089S: Painettava elektroniikka, 5 op
 521175S: Painettavan elektroniikan harjoitustyö, 5 op
 521028S: Pienitehoiset energiankeräimet ja -varastointilaitteet, 5 op
 811330A: Projektin johtaminen, 5 op
 521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
 521386S: Radiokanavat, 5 op
 521326S: Radiotekniikka 1, 5 op
 521327S: Radiotekniikka II, 6 op
 813621S: Research Methods, 5 op
 817612S: Research and Development Project, 10 op
 521080S: Röntgendiffraktio, 5 op
 816630S: Scientific paper writing, 1 - 3 op
 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
 813630S: Software Business Development, 5 op
 817602S: Software Development in Global Environment, 5 op
 815662S: Software Engineering Management, Measurement and Improvement, 5 op
 815663S: Software Engineering Research, 5 op
 817614S: Software Factory Project, 10 op
 815312A: Software Production and Maintenance, 5 op
 815311A: Software Quality and Testing, 5 op
 521044A: Sosiaalinen tietojenkäsittely, 5 op
 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
 521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op
 521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op
 521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
 817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op
 521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op
 521026S: Syventävä harjoittelu, 5 op
 521153S: Syväoppiminen, 5 op
 521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op
 521038A: Sähkötekniikan projektioinnit, 1 - 5 op
 521039A: Sähkötekniikan projektioinnit 2, 1 - 5 op
 521025S: Tehoelektroniikka, 5 op
 521495A: Tekoäly, 5 op
 521140S: Tietokonegrafiikka, 5 op
 521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
 521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
 521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op
 521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op
 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
 521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op
 521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
 811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op
 521155S: Tietoturva, 5 op
 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
 521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
 521094S: Tulevaisuuden optoelektroniset anturit, 5 op
 521033A: Tutkielma, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 3 - 10 op
 521154S: UBISS - International UBI Summer School, 5 op
 812671S: User Experience (UX) and Usability Evaluation, 5 op
 814601S: Work Experience in ICT responsibilities, 5 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

812649S: Advanced Research Methods, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Netta Iivari

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4. It is recommended to complete the course at the 2nd spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * describe the background, philosophical assumptions and guiding principles of quantitative, qualitative and design science research, their role in information systems and software engineering research and the variety involved in them;
- * evaluate the strengths and weaknesses of the research approaches and methods in relation to her or his research topic as well as select the suitable approach and methods;
- * use more advanced data analysis methods;
- * prepare a research plan for a research project, including formulating research problems, specifying research designs and choosing appropriate data collection and analysis methods for solving the problems;
- * describe state-of-the-art ways of reporting the results;
- * evaluate the methodological quality of her or his research and research publications more generally; as well as
- * search more information on research methods from scientific literature as well as to adapt and refine methods for her or his research problems and interests.

Sisältö:

Introduction to qualitative, quantitative and design science research in information systems and software engineering, their scientific background, philosophical assumptions and guiding principles, variety involved in them, relationships between the research approaches and associated frameworks, methods, processes and practices, advanced data analysis methods, reporting and evaluating research within the approaches.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 16 h, exercises 12 h, seminar 18 h, individual and group assignments 100 h

Kohderyhmä:

MSc students, PhD students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses are accomplished: Research Methods. In addition, the student must have a preliminary thesis topic.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Recommended to take before Master's thesis.

Oppimateriaali:

Selected scientific articles or research method books.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assignments

Arviointiasteikko:

Pass or fail

Vastuuhenkilö:

Netta livari

812650S: Advanced Topics in Digital Cultures and Design, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Dorina Rajanen**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * describe state-of-the-art research results related to digital cultures and design;
- * understand the strengths and limitations of various methods and frameworks used;
- * show competence in critiquing research articles published in some of the leading academic journals and conference proceedings;
- * show competence in critical thinking, and analysis and synthesis of academic sources;
- * show competence in verbally presenting arguments in an academic fashion;
- * write a literature review on a relevant research topic;
- * acquire knowledge and critically read relevant research articles on digital culture and design related research topics; as well as
- * describe ethical aspects involved with work related to digital cultures and design.

Sisältö:

The content of the course will change with time. The initial set of current themes include: User experience as an object of analysis and design, Participatory design, end-user-design and living labs, Information ecologies and infrastructures, Design for all, Iterative and incremental design and development, The impact of human-centred design, Current development contexts such as: Open source software development, Game development, Development of ICT for children, Ubiquitous computing

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 20 h, assignments 107 h, seminars 6 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree as well as has basic knowledge on Software Engineering and Information Systems

Yhteydet muihin opintoihin:**Oppimateriaali:**

Selected scientific articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assignments

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Mikko Rajanen

521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Guoying Zhao**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS credits

Opetuskieli:

In English

Ajoitus:

Fall, periods 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling
2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals, and the fusion of multi-modalities
3. has the ideas of wide applications of affective computing

Sisältö:

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, fusion of multi-modalities; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

Järjestämistapa:

Face to face teaching

Toteutustavat:

The course consists of lectures and exercises. The final grade is based on the points from exam while there are several mandatory exercises.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

A prior programming knowledge with Python, possibly the bachelor level mathematical studies and/or some lower level intermediate studies (e.g. computer engineering or artificial intelligence courses). The recommended optional studies include the advanced level studies e.g. the pattern recognition and neural networks and/or computer vision courses.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises.

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

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

Vastuuhenkilö:

Guoying Zhao, Henglin Shi, Yante Li

Työelämäyhteistyö:

No

521388S: Antennit, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521380S	Antennit	4.0 op
521380S-01	Antennit, loppukoe	0.0 op
521380S-02	Antennit, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.
2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.
3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.
4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

1st or 2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14. Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (Third Edition). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

After the course the student is capable to explain the operating principles of different sensors and can select a right sensor for each measuring target. He/she is able to quantify the requirements that affect sensor selection as well as recognize and evaluate the uncertainty of a measurement. In addition the student is able to plan and design sensor signal conditioning circuits.

Sisältö:

Methods for measuring displacement, velocity, acceleration, torque, liquid level, pressure, flow, humidity, sound and temperature. Ultrasound, optical and nuclear measurement techniques and applications, material analyses such as pH measurement and gas concentration, pulp and paper measurements and smart sensors.

Järjestämistapa:

Pure face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26h, exercises 12h and self-study 100h.

Kohderyhmä:

4 year students.

Esitietovaatimukset:

No.

Yhteydet muihin opintoihin:

No.

Oppimateriaali:

H. N. Norton: Handbook of Transducers, Prentice Hall P T R, 1989 or 2002; lecture and exercise notes.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by a final exam and passed exercises.

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

Arviointiasteikko:

1-5.

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau ja Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aliaksandr Bykau, Alexey Popov

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

On successful completion of the course, students will be able to categorize the basic principles of modern optical and laser-based diagnostic modalities and instruments used in advanced biomedical research and clinical medicine. They will be able to demonstrate detailed understanding and evaluate the key biophotonics techniques underlying day-to-day clinical diagnostic and therapies and industrial applications in pharmacy, health care and cosmetic products. They can operate with the selected techniques of their choice.

Sisältö:

The course includes in-depth coverage of state-of-the-art optical imaging and spectroscopy systems for advanced biomedical research and clinical diagnosis, fundamental properties of light such as coherence, polarization, angular momentum, details of light interaction with tissue, and modern imaging system. Coherent Optical Tomography (OCT), Laser Doppler Flowmetry, Laser Speckle Imaging (LSI), Photo-Acoustic Tomography (PAT), Tissue polarimetry; Optical and Near-Infra-Red Spectroscopy (NIRS), Confocal and Fluorescence Microscopies; Tissue Optics: Light/matter interactions, index of refraction, reflection, optical clearing, absorption, Mie scattering, Rayleigh scattering, Monte Carlo modelling.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 42 h and self-study 100 h.

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical measurements.

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

A new course

Oppimateriaali:

V.V Tuchin: Handbook of Optical Biomedical Diagnostics, SPIE Press, 2002; V.V Tuchin: Handbook of Coherent Domain Optical Methods, Springer, 2nd edition, 2013. D.A Boas, C. Pitris, N. Ramanujam, Handbook of Biomedical Optics, CRC Press, 2011.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by the final exam and with the assignments.

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

Arviointiasteikko:

1 - 5

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau and Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 ECTS credits / 50 hours of work

Opetuskieli:

English. Examination can be taken in English or Finnish.

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

Sisältö:

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system.

Toteutustavat:

Lectures 10h, Laboratory work 20h, Self-study 20h, written examination.

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical engineering, at their master's level studies.
Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab. Basic knowledge of digital signal processing.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. All task assignments are compulsory. The course ends with a written exam.

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:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No.

521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kortelainen

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Lectures and laboratory works are given in English. The examination can be taken in Finnish or English.

Ajoitus:

Period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them
2. can solve advanced problems related to the neural signal analysis

Sisältö:

Introduction to neural signals, artifact removal, anesthesia and natural sleep, topographic analysis and source localization, epilepsy, evoked potentials.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (8 h) and laboratory work (20 h), written exam.

Kohderyhmä:

Engineering students, medical and wellness technology students, and other students interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

The basic engineering math courses, digital filtering, programming skills, Biosignal Processing I.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

The course is based on selected parts from books "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications", L. Sörnmo and P. Laguna, and "Neural Engineering", B. He (ed.) as well as lecture slides and task assignment specific material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by the assistants who will also check that the task assignments are completed properly. The course ends with a written exam.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading of the accepted exam is in the range 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jukka Kortelainen

Työelämäyhteistyö:

-

813316A: Business Process Modeling, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Dorina Rajanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 3rd spring semester of the Bachelor's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student are able to:

- * model and design business processes;
- * use a computer-based process modeling tool;
- * distinguish between business process change on the enterprise level, business process level and the implementation level; as well as
- * design process architecture in teamwork with other students.

Sisältö:

Process architecture and how it can be fitted to the organisation, process modelling, process performance measurement, understanding process-related problems, process development, software tools for modelling and analysing processes, exercises.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26 h (or exam), exercises 13 h, individual assignments (lecture assignments, small process model, etc.) 34 h, large process model (group work) 60 h.

Kohderyhmä:

BSc students.

Oppimateriaali:

Harmon, Paul (2007). Business Process Change. A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals. Morgan Kaufmann Publishers. Additional material to be announced during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course unit utilizes continuous assessment. Students can either participate in the lectures (min. 85 % attendance required) or take the exam. All students will write lecture assignments, and will create a process architecture / model with a software tool. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Dorina Rajanen

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Luennot suomeksi, lasku- ja ohjelmointiharjoitukset englanniksi. Kurssin voi suorittaa suomeksi tai englanniksi.

Ajoitus:

9.3-8.5.2020

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet,
- osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa ja segmentoinnissa.

Sisältö:

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan paikka- ja taajuustason korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely ja 8. Kuvan segmentointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia 14 h sekä kuvankäsittelymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävät kotitehtävät noin 30 h, loput itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintoja.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintoihin:

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen matematiikan kurssit (Matematiikan peruskurssi I, Matematiikan peruskurssi II, Matriisialgebra, Tilastomatematiikka, Tietotekniikan matematiikka ja Kompleksianalyysi) tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

Oppimateriaali:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10. Luento- ja harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Georgi Georgiev

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521159P Digitaalisen valmistuksen perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään 9.3-22.4.2020.

Osaamistavoitteet:

Opintojaksolla opiskelija oppii digitaalisen valmistusprosessin perusvaiheet ja työkalut FabLab-ympäristössä. Sisältöön kuuluu 3D-tulostettavien mallien suunnittelu CADohjelmistoilla, laserleikattavien osien suunnittelu 2D-ohjelmistoilla, elektronisten piirien valmistus sekä fyysisten komponenttien ohjaaminen mikrokontrollerilla. Lisäksi opintojaksolla opitaan projektityön tekemistä ryhmissä sekä luovaa suunnittelua ja ongelmanratkaisua.

Sisältö:

Opintojakso käsittelee interaktiivisten fyysisten prototyyppien suunnittelua ja valmistusta. Kurssityössä yhdistyvät mekaaniset, elektroniset ja ohjelmistokomponentit. Opiskelijat vastaavat näiden suunnittelusta sekä yhteensovittamisesta.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, projektityö ryhmissä

Toteutustavat:

Luento-opetus 30h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa viikottain ohjausta FabLabissa (min yht. 16h)

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat, lukiolaiset ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on osa tietotekniikan kandidaatintutkintoa.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ei kurssikirjaa. Oppimateriaalit annetaan opintojakson aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu opiskelijoiden ryhmätyöprojektiin. Arviointiin kuuluu toimivan prototyypin lisäksi projektin dokumentaatio.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuhenkilö:

Georgi Georgiev

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Huomaa että myös lukiolaiset ilmoittautuvat opintoihin avoimen yliopiston kautta. Suoritettua 5 opintopistettä voidaan sisällyttää joihinkin kandidaatintutkintoihin opiskelijan tultua valituksi Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijaksi. Harjoitukset pidetään FabLabissa: <https://www.oulu.fi/fablab/node/32345>

521448S: Digitaalisten integroitujen piirien fyysinen suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Lahti

Opintokohteen kielet: suomi

Laaajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held on spring semesters, but can in addition be held on autumn semesters on demand.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the student

- understands the technologies and the physical design and verification flow of digital integrated circuit
- knows how a digital integrated circuit is implemented using logic synthesis and layout design electronic design automation tools.

Sisältö:

1. Technologies and libraries
2. Design and verification flow overview
3. Layout-driven, power-optimized logic synthesis process
4. Standard cell layout design, including power-network and clock-tree synthesis
5. Post-layout verification

Järjestämistapa:

Blended teaching that consists of lectures, laboratory exercises in computer classes and independent design exercises. Mode of delivery varies between course implementations based on the design tools used.

Toteutustavat:

1. Lectures 16 hours.
2. Design tool exercises in computer class or own computer 32 h
3. Independent work (design exercise, course report) 87 h

Kohderyhmä:

Master and doctoral students in electrical and computer engineering

Esitietovaatimukset:

521301A Digital techniques 1, 521404A Digital techniques 2 or equivalent skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course 521406S Digital techniques 3 that covers the logical design of digital integrated circuits is recommended for students specializing in digital circuits and systems design.

Oppimateriaali:

Recommended reading:

Khosrow Golshan: Physical design essentials: an ASIC design implementation perspective (Springer, 2007)

Other reading material will be delivered during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Students must complete the laboratory exercises and write a report that describes the digital integrated circuit design flow as it was implemented in the laboratory exercises. Grading is based on the report.

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

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

Vastuuhenkilö:

Jukka Lahti

Työelämäyhteistyö:

The course may include guest lecturers from electronics design automation software companies.

Lisätiedot:

-

521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521172S	EMC-suunnittelu ja testaus	4.0 op
521172S-02	EMC-suunnittelu ja testaus, harjoitustyö	0.0 op
521172S-01	EMC-suunnittelu ja testaus, tentti	0.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa.

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

1. osaa nimetä yleisimmät EMC-standardit
2. osaa soveltaa EMC-testuksen laitteita ja menetelmiä
3. osaa myös selittää häiriöiden kytkeytymismekanismit
4. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä piirisuunnittelun periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa
5. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä maadoituksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa
6. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suodatuksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa
7. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suojausten periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

Sisältö:

Emission ja siedon EMC-standardit, häiriöiden kytkeytymismekanismit, EMC:n kannalta hyvä piirisuunnittelu, maadoitus, liittynät, suodatus ja suojaus, EMC-testustilat, -testit ja niiden tausta.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I, Elektroninen mittaustekniikka, Mittaus- ja testausjärjestelmät, RF-komponentit ja -mittaukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa aiemmat samannimiset mutta eri laajuudella ja kurssikoodilla olleet kurssit.

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 5th edition, Oxford: Newnes, 2017. Luentokalvot englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Mahdollisuuksien mukaan yritysvierailu.

Lisätiedot:

-

521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa.

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi.
2. Opiskelija osaa myös vertailla analogisia ja digitaalisia testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella.
3. Lisäksi opiskelija osaa analysoida automaattisella testauslaitteella tehtäviä testejä, vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä sekä soveltaa korkealaatuisen testipiirilevyn suunnitteluperiaatteita.
4. Opiskelija ymmärtää painettavan elektroniikan erityispiirteet, joilla vaikutusta elektroniikan testaukseen ja luotettavuuteen.

Sisältö:

Erilaisten testausmenetelmien esittely, testereiden rakenne, testiliitynnät, testisignaalien generointi ja mittaus, sekasignaalien testiväylät, DC- ja parametrimitaukset, dynaamiset testit, muunnintestit, DSP-pohjaiset testit, data-analyysi, sulautettu testaus, testattavuuden suunnittelu, boudary scan, testaussovellukset.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 26 h/laskuharjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan tutkinto-ohjelman testaustekniikan ja painettavan elektroniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista:
Elektroniikkasuunnittelu I, Elektroninen mittaustekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi korvaa kurssin 521098S Elektroniikan testaustekniikka, jos opiskelija ei ole suorittanut kurssia.

Oppimateriaali:

M. Burns, G. W. Roberts: An Introduction to Mixed-Signal IC Test and Measurement. Luentokalvot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jan Nissinen, Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet,
2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroitua rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä
3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä
4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön
5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakennepäiä sekä arvioida niiden ominaisuuksia

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 30h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 80h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Luentomoniste, T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design, Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan kahdella välikokeella tai loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla suunnitteluharjoituksella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (kirjainten mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

1. osaa kertoa differentiaalisen signaalinkäsittelyn eduista IC-piiritoteutuksissa

2. osaa analysoida ja suunnitella differentiaalisia vahvistimia ja muita rakennelohkoja IC-ympäristössä toteutettaviksi

3. osaa selittää, miten SC-tekniikka toimii ja osaa soveltaa sitä näytteenottoon ja suodatukseen

4. osaa kertoa myös jatkuva-aikaisten suodattimien toteutusperiaatteista IC-teknologioissa

5. osaa selittää delta-sigma -tekniikan periaatteet ja osaa soveltaa sitä integroitujen DA- ja AD-muuntimien toteuttamiseen

6. osaa kertoa vaihelukon toiminta-, käyttö- ja rakenneperiaatteista

7. osaa selittää MOS-transistorin toiminnan heikon inversion alueella ja osaa kertoa miten ko. toiminta-alueita voidaan hyödyntää piirisuunnittelussa

Sisältö:

Edistyneitä operaatiovahvistintopologioita painottaen täysin differentiaalisia toteutuksia, bandgap- ja PTAT-biaspiirit ja referenssilähteet, moniasteisten vahvistimien suunnitteluproblematiikka (pääasteet, LP/LV-toteutukset), näytteenotto ja sen virhelähteet, SC-tekniikka erityisesti suodattimissa, jatkuva-aikaisten IC-suodattimien toteutusperiaatteita, DS-tekniikka yleisesti ja AD/DA-muuntimissa erityisesti, operaatiot taajuus/vaihetason signaaleilla, IC-layoutin suunnittelu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja, 20 h laskuharjoituksia, 4 h piirikuviodemo ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä 36 h. Itsenäistä opiskelua tai ryhmä opiskelua 69 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste; D. A. Johns & K. Martin: Analog Integrated Circuit Design, Wiley & Sons 1997, kappaleet 6, osin 8, 9, 10, 14, 15, 16 ja 2, myös P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 2,7 ja 9 sekä soveltuvat osat muista kirjan kappaleista käyvät kurssikirjallisuudeksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella tai kahdella välikokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521171A	Elektroninen mittaustekniikka	6.5 op
521171A-01	Elektroninen mittaustekniikka, tentti	0.0 op
521171A-02	Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt	0.0 op
521430A	Elektroninen mittaustekniikka	6.0 op

Laajuus:

5 op / 136h.

Opetuskieli:

Kurssin luennot ja laskuharjoitukset ovat suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

1. muistaa tekniikan kandilta vaadittavalta laajuudelta elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja,

2. osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla,

3. osaa suunnitella ja toteuttaa perusmittauksia spektrianalysaattorilla,

4. osaa suunnitella ja toteuttaa perusmittauksia valomittareilla,

5. osaa nimetä tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet,

6. osaa nimetä kohinan ja häiriöiden torjuntakeinot,

7. osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

Sisältö:

Laaja yleiskatsaus sähköisiin mittauksiin.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia 30 h, laboratoriotöitä 16 h ja itsenäistä työsentelyä 90 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen lähes sähkötekniikan opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa kursseja Sähkömittaustekniikan perusteet ja Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa aiemmat samannimiset mutta eri laajuudella ja kurssikoodilla olleet kurssit.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Optimasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

815303A: Embedded Software Development Environments, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juustila, Antti Juhani

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, a student is able to work with the essential software development tools of a selected embedded platform. The student is able to implement memory and power efficient applications by exploiting existing libraries and knowledge of the programming interfaces provided by the platform.

Sisältö:

The focus of the course is in the software development environments and tools for mobile and embedded platforms, such as Android and iOS. In addition, the course covers memory and power management, core services of the platform, networking and the utilisation of existing libraries. One platform will be selected for deeper study, and the course introduces its essential software development tools and libraries. The emphasis is on application development for the platform as an exercise.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Lectures and exercises about 40 h, exercises and exercise work 93 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Course "815309A Real-time Distributed Software Development", C/C++ and / or Java programming skills or similar knowledge obtained from other courses.

Oppimateriaali:

Course material, the documentation of selected technologies, and other related literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exercise work.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Antti Juustila

813626S: Emerging Technologies and Issues, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Piiastiina Tikka, Oinas-Kukkonen, Harri Ilmari

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * analyse the on-going changes in online and consumer behaviour, customer requirements, ICT markets and technological development;
- * evaluate key enabling web-based and other information technologies and become an effective participant in web-enabled business endeavours and initiatives;
- * design ways for leveraging information and communication technologies to improve intra- and inter-organisational processes and enhance a firm's competitive position;
- * plan ways for searching innovations; and
- * develop his/her skills for building careers and taking advantage of entrepreneurial opportunities through emerging technologies, in particular related to the web.

Sisältö:

- * A shift in thinking about the web and emerging technologies
- * How the social web is transforming businesses, software design, our perception of people as well as skills required of us
- * How to accelerate innovation creation through web-based and other emerging technologies: Ecosystem thinking, strategies, core business values
- * Transformation of the social web into humanized web

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 8 h, reflective personal exercises 21 h, independent work and exam (required reading) 80 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Oinas-Kukkonen H. & Oinas-Kukkonen H.: Humanizing the Web: Change and Social Innovation. Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK, 2013 (required reading).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Harri Oinas-Kukkonen

811600S: Emerging Trends in Software Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Mäntylä

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student understands the recent trends in software engineering. The student is able to perform computer supported trend mining to discover new trends of any given topic. The student is able to critically think about the trends.

Sisältö:

- Software engineering trends (varies yearly)
- Automated trend mining from online databases
- Writing, arguing and discussing about the trends.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 18 h, essays 30 h, project 30 h, independent study 31 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Basics on software engineering.

Oppimateriaali:

Articles + lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active lecture participation, exercises, assignments, essays.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Mika Mäntylä

812351A: Enterprise Systems, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

E-exam

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student understands Enterprise Resource Planning (ERP), Supply Chain Management (SCM), Inventory Management, CRM, Knowledge Management, Online Business systems, Marketing systems, etc., and also understands the intellectual capital and organizational competitive advantage. The student should be able to describe how processes integrate the internal functions of the firm and allow the firm to interact with its environment, and be able to recognize, model, and improve processes to help the firm achieve efficiency and effectiveness.

Sisältö:

1. Principles of enterprise systems, and business processes that integrate the internal functions of the enterprise and connect the enterprise with its business environment;
2. Manage enterprises' intellectual capital to achieve competitive advantage;
3. Enterprise resource planning (ERP);
4. Supply chain management (SCM);
5. Global supply chain & inventory management systems
6. Knowledge management systems;
7. Customer relationship management (CRM);
8. Internet-based Business and Marketing Systems;
9. Enterprise application integration (EAI)

Järjestämistapa:

E-exam

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Understanding of the business process modeling helps.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuhenkilö:

Michael Oduor

Työelämäyhteistyö:

No

521017S: Erikoistumisharjoittelu, 1,5 - 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Isohookana

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

1.5-5

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

Erikoistumisharjoittelun suoritettuaan opiskelija on saavuttanut laajaa ja monipuolista kokemusta sähkötekniikan eri suuntautumisalueilta.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toiminta.

Toteutustavat:

Opiskelija hankkii itse työpaikkansa.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelija laatii hakemuksen/raportin jossa kuvataan työtehtävät ja vastuut sekä kuinka ne ovat muuttuneet osaamisen kehittyessä. Liitteeksi tarvitaan työtodistukset (oikeaksi todistetut kopiot) joista selviää työn kesto, koko-/osa-aikaisuus sekä työtehtävät.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Matti Isohookana

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

521043S: Esineiden internet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ella Peltonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester during period IV

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will be able to:

1. explain application areas of IoT and requirements from such application areas for IoT systems.
2. will be able to explain the state-of-the-art IoT solutions, and understand the basic technologies behind them.
3. learn the principles of the novel IoT technologies and know important directions IoT research towards.

Sisältö:

The basic technologies and novel applications of the Internet of Things, including networking technologies as well as Web of Things. IoT sensor technologies and sensing solutions for smart buildings including smart home, city, office, or campus environments, and wearables and other personal devices such as fabrication. Exercises will include hands-on programming and sensing data analytics tasks.

Järjestämistapa:

face-to-face teaching and exercises (both individual and group work)

Toteutustavat:

20h lectures, 12h exercise sessions, independent studying 95 hours.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of Computer Science and Engineering, M. Sc. students of Ubicomp International master program. The course fits also for Statistics and Math MSc student interested in applying their knowledge into sensing and IoT data.

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level knowledge of Computer science and engineering study programmes. Good programming skills in a chosen language.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Lecture hand-out, complementary reading list, and exercise material will be provided.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Attending lectures and exercise sessions, and returning the weekly exercises online.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ella Peltonen

Työelämäyhteistyö:

The course may include the invited guest lectures from industry and other top EU universities.

Lisätiedot:

Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Xiang Su

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521266S-01	Hajautetut järjestelmät, tentti	0.0 op
521266S-02	Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö	0.0 op
521266S	Hajautetut järjestelmät	6.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Spring, period 3.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student

1. is able to explain the key principles of distributed systems
2. apply the principles in evaluating major design paradigms used in implementing distributed systems
3. solve distributed systems related problems
4. design and implement a small distributed system

Sisältö:

Introduction, architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, case studies.

Järjestämistapa:

Face-to-face.

Toteutustavat:

Lectures 22 h, exercises 16 h, project work 50 h, self-study 47 h.

Kohderyhmä:

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Required literature: Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Third Edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course uses continuous assessment so that there are 2 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5; zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Xiang Su

Työelämäyhteistyö:

None.

521015A: Harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

Harjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan ja sen työympäristöstä opintojensa näkökulmasta katsottuna. Opiskelija osaa nimetä työympäristön ongelmia ja ehdottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija löytää työelämän ja opintojen välisiä yhtymäkohtia.

Sisältö:

Perehtyminen työelämän vaatimuksiin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Opiskelijoille suositellaan osallistumista yliopiston tarjoamaan ohjaukseen jota järjestetään harjoittelun, urasuunnittelun ja työnhaun aihepiireistä.

Toteutustavat:

Itsenäinen toteutus.

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä kandidaattivaiheen harjoittelusta laaditaan harjoittelukirja, jonka hyväksytetään tutkinto-ohjelmassa. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on [tutkinto-ohjelman www-sivuilla](#)
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

Pakollinen kandidaattivaiheessa v. 2010 tai sitä ennen aloittaneille. Valinnainen 1.-3. vsk:n opiskelijoille jotka ovat aloittaneet opintonsa v. 2011 tai sen jälkeen.

521018A: Harjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 2. vuoden kesällä.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.

Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.

Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.

Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.

Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.

Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.

Sisältö:

Oman toiminnan suunnittelu, alaan liittyviin työtehtäviin tutustuminen ja suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.

Toteutustavat:

Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytyt suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhteydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.

Oppimateriaali:

Ei oppimateriaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.

Arviointiasteikko:

Opintojakso arvostellaan asteikolla ”hyväksytyt/hylätty”.

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

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.

Lisätiedot:

Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoon voi kuulua valinnaista harjoittelua. Tämä opintojakso on tuossa asemassa vaihtoehtoinen kurssin 521012A Harjoittelu, 3 op kanssa.

812651S: ICT and Behaviour Change, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Piiastiina Tikka

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * grasp the core theories of behaviour change and how they are/can be applied in goal-oriented behaviour change,
- * understand ethical concerns inherent in behaviour change and persuasive systems, and
- * understand the possible negative effects of ICT use not only as regards persuasive systems, but also with social media and other use.

Sisältö:

The focus of the course is role of ICT in supporting people with their endeavours to change their habits or lifestyles. The course introduces the main theories and models regarding behaviour change in order to provide students with a solid base for understanding how behaviour change can also work through ICT. The course also introduces some of the more problematic topics in ICT and behaviour, such as the dark side of ICT use and ethics of persuasion.

The course aims at providing existing knowledge and theoretical starting points to the development and use of persuasive systems. With such base, the student will be able to review the field from a broad perspective with the view to applying appropriate theories and approaches when analysing or developing persuasive systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 14 h, seminars 20 h, individual and group assignments 100 h; or in self-study mode opening lecture 2 h, assignments 132 h

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree as well as has basic knowledge on Software Engineering and Information Systems

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The MSc courses "Persuasive Systems Design" and "Emerging Technologies and Issues" would be helpful, but is not required.

Oppimateriaali:

Research articles to be announced more specifically during the course implementation

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Research articles to be announced more specifically during the course implementation

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Harri Oinas-Kukkonen

Työelämäyhteistyö:

-

817604S: ICT and Organizational Change, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karin Väyrynen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 2nd spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

* distinguish various roles of information and communication technology (ICT) in change of organization and its context, and

* analyze the role of ICT in relation with change taking place in an organization.

Sisältö:

The course studies organisations at four levels: individuals, practices, organizational structures and transformations, and the societal context of organisations. The organizational role of ICT and the relation between ICT and knowledge are also discussed. The role of power, trust and control in the change process is discussed. The different aspects of change agents are presented and analysed. Students familiarize themselves with 7 organizational theories.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 28 h, individual work 105 h (for self-studying for weekly in-class exams - or optionally a traditional exam), and a review and analysis of selected course materials and writing a case analysis).

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Recommended to take Emerging Technologies and Issues before this course.

Yhteydet muihin opintoihin:

Oppimateriaali:

A list of research articles will be provided for the lectures and assignments.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Week exams and weekly case analysis (or traditional exam at end of the course), course assignment (literature review, case analysis).

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Karin Väyrynen

812349A: IT Infrastructure, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Petri Pulli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, students are able to judge, compare and apply data communications concepts and computing solutions to various situations encountered in industry; identify general concepts and techniques of data communications in different organizational environment; Explain core elements of IT infrastructure, principles underlying layered system architectures and the technology of the Internet; identify the most important server and storage architectures and the main mechanisms for providing high-capacity processing and storage capacity; Understand the principles of service virtualization, and concepts of IP networks and protocols; Explain structure of large-scale organizational IT infrastructure, and role of IT service management as organizational IT infrastructure solution; Understand opportunities for virtual computing service and configure IT infrastructure and security solution for small organization. The course aims to enable effective communication with technical, operational, managerial and service provider communities through improvement in technical knowledge and terminology. The course provides IT consultants with capabilities to make intelligent decisions regarding computing platform and service architectures by considering organizational flexibility.

Sisältö:

1. Introduction to IT Infrastructure 1.1. System Architecture & System Organizing Structure 1.2. Components of computer-based systems 1.3. Role of IT Infrastructure in a modern organization 2. Architecture, Technologies, Services and Standards in IT Infrastructure 2.1. Operating system 2.2. Networking 2.3. Data Centers 2.4. Securing IT Infrastructure 2.5. Grid computing 2.6. Cloud computing 3. Emerging Technologies and Trends 3.1. Internet of Things (IoT) 3.2. Distributed Ledger and Blockchain Technologies 3.3. Augmented Reality / Virtual Reality 3.4. Wearable Technologies.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 20 h, Student project guidance and seminar 12 h, student project work 71 h and examination 30 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge on computer, network and Internet architecture.

Yhteydet muihin opintoihin:

Oppimateriaali:

Lecture notes, scientific papers and technology articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Accepted project work and examination.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuhenkilö:

Petri Pulli

Työelämäyhteistyö:

Two industrial guest lecturers.

521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Simo Hosio

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Autumn, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Knowledge of the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals
2. Knowledge of evaluation techniques
3. Knowledge of prototyping techniques
4. Knowledge of how HCI can be incorporated in the software development process

Sisältö:

Human and computer fundamentals, design and prototyping, evaluation techniques, data collection and analysis.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures (12 h), exercises (16 h), and practical work (105 h). The course is passed with an approved practical work (several assignments). The implementation is fully English.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time. The course involves some basic programming.

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment is project-based. Students have to complete several individual exercises throughout the semester: 1: Using questionnaires; 2: Fitts law; 3: Advanced, team-based design exercise and essay. Passing criteria: all exercises must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

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:

Simo Hosio (Dr. Tech.)

Työelämäyhteistyö:

If relevant, guest lectures may be organized (optional).

813623S: Information Security Policy and Management in Organisations, 5 op

Voimassaolo: 01.08.1950 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 2nd spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * develop BCM (Business Continuity Management) and SA (Systems Availability) strategy;
- * develop organization specific information security policies in organizations;
- * conduct Information Security (and risk) Analysis;
- * conduct Information Security Audits;
- * understand information security standards, regulations, and policies;
- * improve employees' compliance with the information security procedures through training, campaigning and other means;
- * describe certifications related to information security (such as ISO27001); as well as
- * describe public-key infrastructure (PKI), Digital signature, & Certification authority (CA).

Sisältö:

- * Business Continuity Management (BCM) and Systems Availability (SA)
- * Information Security Life Cycle
- * Conduct Information Security (and risk) Analysis;
- * Information security standards, regulations, and policies
- * Information security investment management
- * Insider threats in information security management
- * Security Audits (Active Security Assessment)
- * Information Security Certification (ISO27001) & Certification authority (CA)

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures (24 h), exercises (23 h), homework (30 h), essay (20 h), examination (36 h).

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Understanding of information security issues, principles, techniques, or similar knowledge, is helpful.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Raggad, Bel G.: Information security management, Concepts and practice, CRC Press 2010, Chapters 1, 2.7. – 2.13, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, and 15.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Nataliya Shevchuk

813625S: Information Systems Theory, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Netta Iivari

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course at the 2nd autumn semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, students will have a good knowledge and understanding of a broad array of research topics and themes within the field of information systems; will have good knowledge and understanding of information systems research and the process by which that research is produced; will have competence in critiquing research articles published in some of the leading academic journals and conference proceedings; will have competence in critical thinking, and analysis and synthesis of academic sources; will have competence in verbally presenting arguments in an academic fashion; will know how to write a literature review on an information systems research topic.

Sisältö:

Information Systems Research Overview, A contemporary selection of Information Systems research themes.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 24 h, seminars 10 h, individual and group assignments 100 h; or self-study: opening lecture 2 h, assignments 132 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Bachelor's degree or similar, Research Methods course. Recommended to take before Master's Thesis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Lectures and Selection of scientific articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Accepted assignments.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Netta livari

812331A: Interaction Design, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Netta livari

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can assess the role of human interaction with IT products, systems, and services and identify factors and problems related to it within a practical design case. The student is able to: use methods for analysis and evaluation of existing interfaces; understand the role of requirements, plan and conduct a simple requirements collection and analysis; use basic principles of usability and user experience for user interface design; use interaction design methods in designing for target user experiences.

Sisältö:

The course provides an overview of interaction design, introducing the terminology and fundamental concepts, the main activities, and the importance of user involvement in the design process. The course addresses establishing requirements for IT products, systems, and services. The focus is on usability and user experience from the

viewpoint of the intended users, their tasks and the context of use. The course covers user-centered methods for designing for and evaluating usability and user experience of IT products, systems, and services. All the main activities of interaction design are carried out in a practical design case.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 20 h, exercises and seminar 25 h, individual and group assignments 90 h; or self-study: an opening lecture 2 h, one larger assignment 110 h and individual tasks 21 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge on human-computer interaction with usability and user-centered design.

Oppimateriaali:

Sharp et al. (2015) Interaction Design, chapters 1-2, 4-5, 7-13 (pages 1-64, 100-157, 226-473).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Accepted assignments.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Netta Iivari

Työelämäyhteistyö:

Invited lectures, assignments.

521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

Sisältö:

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

Toteutustavat:

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.

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

Arviointiasteikko:

1 - 5, pass, fail

Vastuuhenkilö:

Teemu Myllylä

Työelämäyhteistyö:

Guest lecturers

Lisätiedot:

-

521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Krisztian Kordas

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th period

Osaamistavoitteet:

1. The students will acquire the basic principles of nanoscience and technology.

2. The course will also help understanding and rational thinking concerning strategies towards practical synthesis and safe utilization of nanomaterials.

Sisältö:

Nanotechnology definitions and the nanomaterials around us. Health concerns. Synthesis methods; morphological, structural, electrical, optical and spectroscopic characterization of nanomaterials. Properties on the nanoscale. Integration and device development with nanomaterials. Current and future applications.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

Though the course is primarily based on lectures, the communication channel is open in both directions enabling continuous comments, questions and feedback from the students. Critical explanations and think alouds are also applied to motivate thinking and active learning.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes and parts of following books Springer Handbook of Nanotechnology, (Ed.) B. Bhushan. Springer Handbook of Nanomaterials, (Ed.) R. Vajtai. Nano-Age: How Nanotechnology Changes Our Future, M. Pagliaro.

Applied Nanotechnology: The Conversion of Research Results to Products, J. Ramsden. Introduction to Nanotechnology, C.P. Poole, Jr., F.J. Owens.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination.

Arviointiasteikko:

Numerical grading 1-5.

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mourad Oussalah

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 120 hours of works

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4. It is recommended to complete the course at the end of period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is expected to i) understand social aspects of the web; ii) learn to collect, clean and represent social media data; iii) quantify important properties of social media; iv) find and analyze (online) communities; v) understand the diffusion process in social network; vi) familiarize with simple modelling toolkits for social media analysis

Sisältö:

The course describes basics of social network analysis, allowing the students to understand structure and evolution of the network, while enabling them to use appropriate tools and techniques to draw inferences and discover hidden patterns from the network. The course is designed to accommodate computer science, mathematical and social science student background, which helps in emergence of multi-disciplinary research in the university

Järjestämistapa:

Face- to-face teaching and laboratory sessions

Toteutustavat:

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (12h), seminar (6 h) and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

Students with moderate logical reasoning skills

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time

Oppimateriaali:

R. Zafarani, M. A. Abbasi, and H. Liu, Social Media Mining: An Introduction, Cambridge University Press, 2014

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Mourad Oussalah

Työelämäyhteistyö:

Lisätiedot:

We hope to attract students from humanities, economics and political in order to encourage multidisciplinary studies and enforce interesting student projects where each group contains at least one student from computer science and one from another faculty.

521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ojala, Timo Kullervo

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, periods 1-2.

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course the student:

1. understands the history and current state of ubiquitous computing.
2. is able to design, implement, and evaluate a ubiquitous computing system.
3. is able to carry out a research project from initial research problem statement to prototype implementation, empirical evaluation in-the-wild, and reporting in form of a research paper.

Sisältö:

Ubiquitous computing systems, privacy, field studies, ethnography, interfaces, location, context-aware computing, processing sequential sensor data.

Järjestämistapa:

Face-to-face

Toteutustavat:

Lectures 20 h / exercises 20 h / project work 50 h / self-study 43 h. Exercises and project work are completed as a group work.

Kohderyhmä:

M.Sc. students (computer science and engineering) and other students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

None.

Oppimateriaali:

Required literature: John Krumm (editor) Ubiquitous Computing Fundamentals, Chapman & Hall, 2010, ISBN 978-1-4200-9360-5, 328 pages; selected scientific publications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with approved exercise reports and an approved project work.

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

Arviointiasteikko:

The course uses numerical scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Professor Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

None.

523990A: Kandidaatintyö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8

Opetuskieli:

Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.

Ajoitus:

Periodit 1-6

Osaamistavoitteet:

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa hyödyntää tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelevaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

Sisältö:

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Järjestämistapa:

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perus- ja aineopinnot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot, Tekniikan viestintä.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte,

Arviointiasteikko:

Arvostelu: hyväksytty/hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu.

Työelämäyhteistyö:

Kyllä.

Lisätiedot:

-

521466S: Konenäkö, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the student

1. understands the fundamentals of image acquisition, representation and modeling
2. can utilize elementary methods of machine vision for image recognition problems
3. can use 2D transformations in model fitting and image registration
4. can explain the basics of 3D imaging and reconstruction

Sisältö:

1. Introduction, 2. Imaging and image representations, 3. Light and color, 4. Binary image analysis, 5. Texture, 6. Local features, 7. Recognition, 8. Motion, 9. 2D models and transformations, 10. Perceiving 3D from 2D images, 11. 3D transformations and reconstruction.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, homework assignments.

Toteutustavat:

Lectures (20 h), exercises (16 h) and programming assignments (30 h), self-studying (67 h).

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

521467A Digital Image Processing or an equivalent course, basic Python programming skills.

Yhteydet muihin opintoihin:

521289S Machine Learning. This course provides complementary knowledge on machine learning methods needed in machine vision.

Oppimateriaali:

Lecture slides and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L. G. & Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) Forsyth, D.A. & Ponce, J.: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with final exam and accepted homework assignments.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5. Zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

No.

521289S: Koneoppiminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English. Examination can be taken in English or Finnish.

Ajoitus:

The course unit is held in the spring semester, during period III. It is recommended to complete the course at the end of studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.
2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.
3. can apply the basics of gradient search method to design a linear discriminant function.
4. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

Sisältö:

Introduction. Bayesian decision theory. Discriminant functions. Parametric and non-parametric classification. Feature extraction. Classifier design. Example classifiers. Statistical regression methods.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, guided laboratory work and independent assignment.

Toteutustavat:

Lectures 16 h, Laboratory work 16 h, Exercise 16 h and Self-study the rest (Independent task assignment, written examination).

Kohderyhmä:

Students who are interested in data analysis technology. Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Duda RO, Hart PE, Stork DG, Pattern classification, John Wiley & Sons Inc., 2nd edition, 2001. Handouts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. The independent task assignment is graded. The course ends with a written exam.

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. The final grade is established by weighing the written exam by 2/3 and the task assignment by 1/3.

Vastuuhenkilö:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No

521006A: Kypsyysnäyte tekniikan kandidaatin tutkinnossa, 0 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

0; Kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintyön kokonaislaajuteen (8 op).

Opetuskieli:

Suomi/ruotsi/muu

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon.

Sisältö:

Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys kandidaatintyön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

Järjestämistapa:

Kypsyysnäyte kirjoitetaan kandidaatintyön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.

Toteutustavat:

Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun kandidaatintyöhön liittyvät kaikki muut osiot on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kandidaatintyö.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Kandidaatintyön valvoja.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S-02	Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö	0.0 op
521323S	Langaton tietoliikenne 2	5.0 op
521323S-02	Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö	0.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne 2	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	0.0 op
521323S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student

1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercise (total 40 hours) and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

Kohderyhmä:

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in ECE degree programme)

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Linatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jarkko Kaleva, Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

8 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the required coursework, the student is familiarised with the channel capacity as the basic performance measure of wireless communication links, and can explain the effect of fading channel on the capacity in a single-user single-antenna se

2. After learning the basics in a single-user multiple-input multiple-output (MIMO) communications, the student is acquainted with the capacity optimal multi-antenna transmission and reception schemes in both multiple access and broadcast channels.

3. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication schemes in realistic multi-cell scenarios.

4. Finally, it is explained how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards.

5. Target is to deepen the understanding of the fundamental multi-antenna transmission and reception concepts used in broadband wireless and in particular mobile systems.

Sisältö:

Capacity of point-to-point and multiuser wireless channels, point-to-point MIMO communications, multiuser multiple antenna communications in uplink and downlink, opportunistic communications, scheduling and interference management, coordinated multi-cell transmission.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 45 h, exercises 25 h and the compulsory design work with a simulation program (25 h)

Kohderyhmä:

Primarily in electrical engineering students. Other University of Oulu students can complete the course

Esitietovaatimukset:

In addition to the course Wireless Communications I, a working knowledge in digital communications, random processes, linear algebra, and detection theory is required. Also, students are asked to read chapters 1-4 from the textbook before attending the course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Prior knowledge of information theory and convex optimisation is very useful but not mandatory.

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 5-10, as well as, a few recent journal publications related to multiuser MIMO downlink. Supporting material: Cover & Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley & Sons; Boyd & Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. The final grade is a weighted sum of exam (70%), homeworks (20%), and work report (10%).

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications III.

521097S: Langattomat mittaukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521114S	Langattomat mittaukset	4.0 op
521114S-01	Langattomat mittaukset, tentti	0.0 op
521114S-02	Langattomat mittaukset, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 op / 128h

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

- osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa
- osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnitellessaan langattomia mittaussovellutuksia

3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

Sisältö:

Langattomien mittausteknologioiden perusteet ja standardit, langattomat anturit ja anturiverkot, rakennusten ja älykotien langattomat sovellukset, liikenteen langattomat mittaussovellukset, ympäristön langattomat mittaukset, terveydenhuollon langaton monitorointi.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaarisesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 10 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittaussjärjestelmistä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa aiemmat samannimiset mutta eri laajuudella ja kurssikoodilla olleet kurssit.

Oppimateriaali:

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Optimassa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%).

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mourad Oussalah

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 120 hours of works

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2. It is recommended to complete the course at the end of period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is expected to i) comprehend, design and implement basic (online) text retrieval and query systems; ii) account for linguistic aspects and perform word sense disambiguation; iii) perform basic (statistical) inferences using corpus; iv) manipulate (statistical) language modelling toolkits, online lexical databases and various natural language processing tools.

Sisältö:

Foundation of text retrieval systems, Lexical ontologies, word sense disambiguation, Text categorization, Corpus-based inferences and Natural Language Processing tools

Järjestämistapa:

Face- to-face teaching and laboratory sessions

Toteutustavat:

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (16h), seminar (6h) and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

students with (moderate to advanced) programming skills in Python

Esitietovaatimukset:

Programming skills (preferably) in Python

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time

Oppimateriaali:

Introduction to Information Retrieval, by C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Cambridge University Press, 2008. (Free from <http://nlp.stanford.edu/IR-book/>) Foundations of statistical natural language processing, by Manning, Christopher D., Schütze, Hinrich. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2000

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Mourad Oussalah

Työelämäyhteistyö:

-

521042S: Luovan suunnittelun menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Georgi Georgiev

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/ 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of this course, students are able to:

- Understand and apply in practice basic creative problem-solving and design thinking approaches.
- Systematically ideate and implement creative solutions to a problem, both independently and within a team.
- Apply creative design thinking and low-resolution prototyping, with emphasis on empathy, iterative strategies, and interactions.

Sisältö:

The course teaches students of (1) Creative problem-solving; (2) Design thinking and low-resolution prototyping; (3) Teamwork problem-solving; (4) Systematic ideation approaches.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, teamwork/individual work, and independent studying.

Toteutustavat:

Lectures 21h / Individual work 124h. There are TA hours each week where guidance is available.

Kohderyhmä:

Primary target group is first year master's level students of computer science and engineering with the applied computing orientation.

Esitietovaatimukset:

There are no prerequisites or co-requisites.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

20% attendance of 7 lecture-exercises; 40% exercise completion and performance; 40% individual project outcome.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Georgi Georgiev

Työelämäyhteistyö:

-

521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 4.

Osaamistavoitteet:

After the course the student is capable to explain principles, applications and design of medical instruments most commonly used in hospitals. He/she can describe the electrical safety aspects of medical instruments and can present the physiological effects of electric current on humans. In addition the student is able to explain medical instrumentation development process and the factors affecting it. He/she also recognizes typical measurands and measuring spans and is able to plan and design a biosignal amplifier.

Sisältö:

Diagnostic instruments (common theories for medical devices, measurement quantities, sensors, amplifiers and registering instruments). Bioelectrical measurements (EKG, EEG, EMG, EOG, ERG), blood pressure and flow meters, respiration studies, measurements in a clinical laboratory, introduction to medical imaging methods and instruments, ear measurements, heart pacing and defibrillators, physical therapy devices, intensive care and operating room devices and electrical safety aspects.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 42 h and self-study 100 h.

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical measurements.

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

Oppimateriaali:

R. S. Khandpur: Biomedical Instrumentation, Technology and Applications, McGraw-Hill, 2005 and J. G. Webster: Medical Instrumentation, Application and Design, 4th edition, John Wiley & Sons, 2010.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by the final exam or optionally with the assignments/test agreed at the first lecture.

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

Arviointiasteikko:

1 - 5.

Vastuuhenkilö:

Teemu Myllylä

Työelämäyhteistyö:

No.

521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op**Voimassaolo:** 01.01.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tapio Seppänen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 ECTS credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

As part of the master level studies, in any period suitable to the student.

Osaamistavoitteet:

1. has develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation.

Sisältö:

A small-scale research work in an active research group. Topics will be selected from the needs of present research activities in the site of work and the interests of student. Main emphasis is on the development and application of methods and algorithms for biomedical data processing. Often the work includes programming with Matlab, C or Java languages.

Järjestämistapa:

Self-study under supervision.

Toteutustavat:

First the research group is studied to get understanding of what are its goals. Detailed task description is written with the advisor. Typically, the work includes study of theoretical background information, programming, testing and simulations, and documentation. Task assignments can be applied at any time all year round.

Kohderyhmä:

Master-level students that are interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Courses such as Biosignal processing I and II, Biomedical image processing and Machine learning are recommended. Programming skills, especially the Matlab.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Course assessment is based on the technical 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:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No

521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ekaterina Gilman

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student :

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

Sisältö:

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, independent and group work

Toteutustavat:

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

Kohderyhmä:

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

Oppimateriaali:

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course assesses students continuously by the completion of small project work, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work). Answering two quizzes during the course is optional and provides additional points for final grade. To pass the course, it is enough to get 50 % of available points. No exam.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ekaterina Gilman

Työelämäyhteistyö:

The course includes also invited lectures from industry.

521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Tamminen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Opetuskieli on suomi tai englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi I.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräyksen.
2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.

Sisältö:

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outlierien ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

Järjestämistapa:

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

Toteutustavat:

16 h luentoja, 16 h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Viikoittain palautettavat esitehtävät sekä harjoitustehtävät loppukoe. Puolet arvosanasta määräytyy palautustehtävien ja puolet loppukokeen perusteella.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Tamminen Satu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521072S: Mikroanturit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521228S Mikroanturit 4.0 op

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työta.

Opetuskieli:

Englanti. Ohjausta ja opintosuoritteiden teko myös Suomeksi.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 2. Opetetaan joka toinen vuosi. Järjestetään seuraavaksi syksyllä 2020.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suorittaneen opiskelija osaa selittää anturiteorian yleiset periaatteet, antureiden luokittelun perusteet, ideaalisen ja todellisen anturin erot, integroitujen älykkäiden antrurikomponenttien tuomat edut ja haasteet sekä antureiden ja mittauselekt

2. Opiskelija osaa selittää nykyaikaiset mikroantureiden valmistusmenetelmät, mukaan lukien ohutkalvomenetelmät, mikrotööstömenetelmät, märkä- ja kuivasyövytysmenetelmät sekä fotoni-ionisuihkumenetelmät ja niiden käyttökohteet mikroantureiden valmistuksessa.

3. Opiskelija osaa selittää eri energiamuotojen keskeisimpien mikroantureiden rakenteet, fysikaaliset toimintaperiaatteet ja valmistusprosessit.

Sisältö:

Mikroantureiden peruskäsitteet, niillä mitattavat suureet sekä mikroantureiden valmistusteknologiat.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus (verkko- ja lähiopetus)

Toteutustavat:

Opintojakso järjestetään aktivoivilla opetusmenetelmillä, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessä. Ohjattuja opetustilanteita on 14 h ja verkko-ohjattuna itsenäistä työtä joko yksin tai ryhmä on 118,5 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan diplomi-insinööriopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoa.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Arviointimenetelmä ilmoitetaan kurssin alussa.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sami Myllymäki

Opinto-kohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää, kuinka elektroniikan koonpanotekniikka on kehittynyt sitten transistorin keksimisen aina tähän päivään, ja osaa arvioida, kuinka tämä kehitys tulee jatkumaan tulevaisuudessa.
2. Opiskelija osaa kuvailla mikroliitostekniikat ja eri mikroliitostekniikoiden edut ja haitat.
3. Opiskelija osaa kertoa, mitä eri materiaaleja IC-piirien kokoonpanoissa käytetään ja miksi.
4. Opiskelija osaa kertoa mitä tarkoitetaan järjestelmätason pakkaustekniikalla ja kuinka IC-piirillä tapahtuva dimensioiden voimakas pientyminen vaatii tuekseen uusia järjestelmätason pakkaustekniikoita.
5. Hän osaa selittää miksi komponentit, niin passiivi- kuin myös aktiivikomponentit tullaan tulevaisuuden laitteissa integroimaan yhä enenevässä määrin osaksi piirilevyä.
6. Lisäksi opiskelija osaa selittää miksi ja miten optoelektroniikka tulee tunkeutumaan piirilevy- ja komponenttitasolle.

Sisältö:

Komponenttitekniikan ja pakkaustekniikan trendejä. Area array pakkaustekniikka. BGA-komponentit. Mikroliittäminen ja bondaus. Monipalamoduulit: MCM-L-, MCM-D ja MCM-C-moduulit. Fine-line-tekniikat. Edistyneet pakkauksen tasot (SOC, SOP). Monikerros-pohjalevyt ja passiivikomponenttien integrointi. 3-D pakkaustekniikka. Monikerros-mikropiirien SIP ja TSV-tekniikat. Integroidut optoelektronikan moduulit. MEMS-komponentit. Nanotekniikan elektroniikka-sovelluksia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelua Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Rao R. Tummala(edit): Fundamentals of microsystems packaging, New York, McGraw-Hill, 2001. R.R. Tummala and M. Swaminathan, Introduction to System-on-Package (SOP), McGraw-Hill, 2008.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettuna harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521215S: Mikroelektronikan projekti, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Juuti

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodeilla 3-4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi (1. vuosi DI-vaihe)

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

1. Osaa elektroniikan komponentteihin tai materiaaleihin liittyvän valmistustekniikan alkaen komponentin tai materiaalin suunnittelusta päättyen itsenäiseen valmistukseen ja karakterisointiin.
2. Osaa käyttää itsenäisesti eri kehitysvaiheiden aikana ammatti- ja tutkimuskäyttöön tarkoitettuja menetelmiä, ohjelmistoja, mittalaitteita ja työkaluja.
3. Osaa teknisen dokumentoinnin ja laboratoriotyökirjan pitämisen työsuorituksen aikana.

Sisältö:

Itsenäinen elektroniikan materiaalien tai komponenttien valmistus, suunnittelu, karakterisointi tai mallinnustyö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Projektityötä 132,5 tuntia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan DI-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Sähkötekniikan kandidaatin tutkinto tai vastaava.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus.

Oppimateriaali:

Annetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työ arvioidaan tulosten saavuttamisen sekä kirjallisen raportin laadun suhteen.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa ”Kiittäen hyväksytyt/hyväksytyt/hylättyt”

Vastuuhenkilö:

Jari Juuti

Työelämäyhteistyö:

Osa projektitoista voidaan tehdä yhteistyössä yritysten kanssa.

Lisätiedot:

-

521074S: Mikroelektronikka ja -mekaniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Krisztian Kordas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521224S	Mikroelektronikka ja -mekaniikka	6.0 op
521224S-01	Mikroelektronikka ja -mekaniikka, tentti	0.0 op
521224S-02	Mikroelektronikka ja -mekaniikka, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

3rd period

Osaamistavoitteet:

Objective: The course provides advanced knowledge on the semiconductor techniques of VLSI and on special topics of micromechanics and hybrid fabrication. Especially recent progress on the field is introduced in application point of view.

Learning outcomes: After completing the course the student can give account on correlations between basic physics/chemistry and materials processing/technology in microelectronics, micromechanics and nanotechnology. The student can describe design aspects and operation principles of micro and nano-devices. The students get acquainted with working in laboratory environment similar to those in academic and industrial research labs. Laboratory work practice on either (i) thin film fabrication in clean room, (ii) inkjet printing and electrical characterization of thin film devices with nanoparticles or (iii) synthesis of carbon nanotubes and characterization by electron microscopy techniques will provide a good opportunity also to learn how to design and run experiments safely and manage laboratory reports.

Sisältö:

Theory and practice of VLSI semiconductor fabrication technologies to support and deepen the understanding of general fabrication and operation principles introduced during previous courses. The state-of-the-art semiconductor devices and circuits: pushing the limits of dimensions and speed. Implementation of VLSI technologies in fabrication of components for micromechanics. Sensors (flow, pressure) and actuators (valves, pumps, motors, switches and components for micro-optics) using MEMSs. Devices on the nanoscale and integration of nanomaterials in microsystems: new concepts of design, fabrication and operation.

Järjestämistapa:

Lectures, laboratory exercise with supervision and guidance.

Toteutustavat:

Though the course is primarily based on lectures, the communication channel is open in both directions enabling continuous comments, questions and feedback from the students. Critical explanations and think alouds are also applied to motivate thinking and active learning.

Kohderyhmä:

Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

Passing the basic course "521070A Introduction to microfabrication techniques" before the advanced course is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes and references therein.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and completion of both laboratory exercise and report.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading 1-5.

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521110S Mittaus- ja testausjärjestelmät 6.0 op

521110S-01 Mittaus- ja testausjärjestelmät, tentti 0.0 op

521110S-02 Mittaus- ja testausjärjestelmät, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 op / 128h

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa.

Ajoitus:

Ohjattu kurssi periodilla 2. Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuhenkilöltä

Osaamistavoitteet:

1. osaa suunnitella mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

2. osaa rakentaa mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

3. osaa ohjelmoida LabView:llä

Sisältö:

Mittausjärjestelmien perusteet, erityisesti langallinen ja langaton tiedonsiirto mittausjärjestelmissä, Mittakortit. LabView ohjelmoinnin perusteet.

Järjestämistapa:

Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuhenkilöltä.

Toteutustavat:

Luentoja ja ohjattuja harjoituksia 28 h. Itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa aiemmat keskeisiltä osiltaan saman sisältöiset mutta eri laajuiset kurssit kuten eri kurssikoodilla olleet Mittaus ja –testausjärjestelmät tai mittausjärjestelmät -kurssit.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Optimasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei

521045S: Mobiili tietotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Denzil Teixeira Ferreira

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521046A Mobiili tietotekniikka 5.0 op

521147S Mobiili- ja sosiaalinen laskenta 5.0 op

Laajuus:

5ECTS / 138 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3 and 4

Osaamistavoitteet:

This course focuses on one of the core demands of industry today: deep understanding of mobile interaction, mobile computing constrains and mobile development. After this class, students will possess the:

- ability to design and prototype a mobile user interface taking into account usability aspects of interaction on smaller displays
- ability to explain and leverage the fundamental concepts of context awareness using smartphone hardware, software and human sensors
- ability to understand and implement from scratch a mobile application that leverages both usability and context to create engaging mobile experiences

Sisältö:

The basic concepts of mobile interface design, implementation, mobile sensor acquisition, context awareness.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

5 ECTS cr = 138h of course work. Lectures (14h), in-class exercises (14h) and practical work (107h) (project, assignments).

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other students.

Esitietovaatimukset:

Recommended to have experience with object-oriented programming (Java, C#).

Yhteydet muihin opintoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment depends on whether the student attends or not the class. For attending students, the assessment is based on 5 laboratory exercises (which the student needs a passing grade). For non-attending students, 5 individual assignments are assigned instead of the laboratory exercises (which the student needs a passing grade). For non-attending students, there is an intermediate exam at the end of period 3 and another at the end of period 4. All students, attending or not, are peer-assessed in a team project during period 4.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Denzil Socrates Teixeira Ferreira

Työelämäyhteistyö:

-

521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521280S DSP-työt 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

Sisältö:

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

Järjestämistapa:

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

Toteutustavat:

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students + other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those who are specializing into signal processing.

Esitietovaatimukset:

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

Yhteydet muihin opintoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students.

Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Mehdi Safarpour

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

No

521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintopakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student should be able to understand the problem of combining data (such as images and audios) of different natures and coming from different sources. The student should be able to implement basic solutions towards the accomplishment of a given task requiring the integration and combination of data.

Sisältö:

This course will provide a comprehensive introduction to the concepts and ideas of multi-sensor data fusion. The course will be illustrated with many real-life examples taken from a diverse range of applications. The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge of multisensor

data fusion is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

The course will discuss the following topics:

Introduction

Sensors

Architecture

Common Representational Format

Spatial Alignment

Temporal Alignment

Semantic Alignment

Radiometric Normalization

Bayesian Inference

Parameter Estimation

Robust Statistics

Sequential Bayesian Inference

Bayesian Decision Theory

Ensemble Learning

Sensor Management

Järjestämistapa:

The course will be based on a combination of lectures (face-to-face teaching), home exercises and a final project.

Toteutustavat:

Face-to-face teaching: 20 h, home exercises: 80 h, final project: 35h

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering, Ubiquitous Computing (M.Sc level, study years 4-5).

Esitietovaatimukset:

The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

The course will be based on the following text book: H.B. Mitchell. Data Fusion: Concepts and Ideas. Springer (2012)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

To pass the course, the student should retrain the exercises, complete a final programming project and pass an exam.

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

Arviointiasteikko:

The course will utilize a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Abdenour Hadid (lecturer), Mohammad Tavakolian (Assistant)

Työelämäyhteistyö:

The course includes one or two guest lectures from experts with practical experience.

Lisätiedot:

521161S Multi-modal Data Fusion, joka on maisterivaiheen pakollinen opinto (Teköälyn opintosuunta, 2017, 2018, 2019 aloittaneet), ei järjestetä tänä vuonna (jatkosta ei ole tietoa). Kurssin tilalle voi ottaa valinnaisen opinon.

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Huhtanen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai englanti.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tietää tehokkaimmat numeerisesti luotettavat menetelmät, joilla lineaarialgebran perustehtävät ratkaistaan.

Opiskelija osaa matriisien perusfaktoroinnit sekä niiden approksimoinnin. Opiskelija tietää kuinka erittäin suuria ja harvoja tehtäviä voidaan ratkaista iteratiivisilla menetelmillä. Opiskelija ymmärtää pohjustamisen merkityksen, sekä ymmärtää laskennallista kompleksisuusteoriaa.

Sisältö:

Hajotelmien teoria, SVD, osittaistuettu LU, QR hajotelma, Schurin hajotelma, FFT, ominaisarvo- ja yleistetty ominaisarvo-ongelma, matriisifunktiot, GMRES, MINRES sekä pohjustaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 14 h / Itsenäinen opiskelu 93h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra, Numeeriset menetelmät

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Wieser

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7 op.

Opetuskieli:

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija kykenee suunnittelemaan, kehittämään ja testaamaan toimivia ohjelmistoja tosielämän ongelmiin. Lisäksi opiskelija osaa dokumentoida työnsä ammattimaiseen tapaan.

Sisältö:

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito).

Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

Järjestämistapa:

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

Toteutustavat:

Opintojakso suoritetaan 3-4 hengen ryhmissä. Tilajaatohoina on tyypillisesti eri yrityksiä ja yhteisöjä. Projektin etenemistä valvotaan katselmuksissa, joissa projektiryhmät esittävät seminaarimuotoisesti työnsä edistyessä vaatimusmäärittelyn, projektisuunnitelman, ohjelmiston teknisen suunnitelman, prototyypin demonstraation, testidokumentaation ja toimitettavan järjestelmän demonstraation. Katselmuksien lisäksi ryhmän työskentelyä koordinoidaan ohjaajan ja ryhmän välisissä ohjauspalaverissa. Työskentely-ympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

521457A Ohjelmistotekniikka, 521453A Käyttöjärjestelmät, 521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi sekä projektikohtaisesti vaadittavat esitiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Pressman, R. S. Software Engineering A Practitioner's approach, 4th edition, Mc Graw-Hill, 1997; Phillips, D. The Software Project Manager's Handbook, IEEE Computer Society, 2000; Monisteita (projektiohjeet);

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Christian Wieser

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ivan Sanchez Milara

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

Asema:

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Spring, periods 3-4.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of this course, students:

- understand what a Web API is and learn different Web API architectures.
- understand the concept of hypermedia and how it is used to build Web APIs.
- are able to design and implement a Web API following REST architectural style principles using existing web frameworks.
- are able to write unit and functional tests to inspect their APIS.

- are able to document their Web APIs using adequate software tools.
- are able to implement simple software applications that make use of the APIs.

Sisältö:

RESTful Web API, Hypermedia, RESTful asiakkaat.

Järjestämistapa:

Web-based teaching and face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 4 h, guided laboratory work 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

Kohderyhmä:

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students of the university of Oulu are accepted if there is enough space in the classes.

Esitietovaatimukset:

Elementary programming (521141P) or equivalent Python programming skills. Applied computing project I is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books: * Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. * Leonard Richardson & Sam Ruby, RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course unit utilizes continuous assessment. The project work is divided in different deadlines that students must meet to pass the course. Each deadline will be assessed after completion.

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:

Ivan Sanchez Milara

Työelämäyhteistyö:

None.

Lisätiedot:

This course replaces the course "521260S Representing structured information".

815657S: Open Source Software Development, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henrik Hedberg

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 2nd autumn semester.

Osaamistavoitteet:

After passing the course, a student will be able to

- define the historical background and the ideology of Open Source Software (OSS),
- participate in an OSS development project,
- evaluate the impact of the usage of OSS and OSS licenses on software development and exploitation, and
- view the phenomenon through the essential scientific research.

Sisältö:

The course introduces OSS development paradigm and current topics in OSS research. OSS affects both the way to produce software and the decisions of user organizations. It can be understood, for example, from different

social, legal, economical, software engineering and data security viewpoints. The aim is to study from different perspectives, for example, what OSS is and what it is not, the history and organisation of OSS projects, methods of OSS development and usage, as well as licensing models and possible risks. The emphasis is on research work.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Independent personal and group work about 40 h, weekly meetings and seminars about 30 h, seminar article and presentation about 60 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Compulsory prerequisites are Bachelor degree or other equivalent degree and basic knowledge on software engineering and research work.

Oppimateriaali:

Fogel, K. (2017): Producing Open Source Software - How to Run a Successful Free Software Project, O'Reilly Media; Rosen L. (2004): Open Source Licensing: Software Freedom and Intellectual Property Law, Prentice Hall; scientific articles covering the topic.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation, seminar article and other assignments.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Henrik Hedberg

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija on kykenevä ratkomaan konvekseja optimointiongelmia käyttäen tunnetuimpia optimointimenetelmiä. Lisäksi hän tunnistaa, milloin saavutettu ratkaisu on optimaalinen käyttäen hyväksi tunnettuja optimaalisuuskriteerejä.

Sisältö:

Konveksit ja epälineaariset optimointiongelmat, KKT-ehdot, Lagrangen kertojat, duaalisuus, gradienttimenetelmä, Newtonin menetelmä, konjugaattigradienttimenetelmä, estefunktiomenetelmät

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja digitaalinen oppimisympäristö (Stack/Moodle)

Toteutustavat:

Luennot 28 h/ harjoitukset 20 h/ omaehtoinen opiskelu 87 h

Kohderyhmä:

Tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II sekä Numeerinen Matriisilaskenta

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja Stack-tehtävät.

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

Arviointiasteikko:

arvosteluasteikko 0-5. Hylätty suoritus vastaa arvosanaa 0.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen ja Pauliina Uusitalo

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521108S: Optisen mittaustekniikan harjoitustyö, 5 - 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkynen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5-10 op / 140 - 280 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi tai englanti.

Ajoitus:

Periodit 1-4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija

1. osaa perustella valitsemansa toteutusperiaatteen.

2. kykenee arvioimaan toteutustavan soveltuvuutta erilaisiin mittaustarpeisiin.

3. kykenee tuottamaan ratkaisuja pienimuotoisiin optisen mittaustekniikan suunnittelutehtäviin liittyen.

Kurssin yksityiskohtaiset tavoitteet vaihtelevat annetun harjoitustyön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan harjoitustyökohtaisesti.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Itsenäisesti suoritettava harjoitustyö, joka sisältää 140 - 280 h itsenäistä työskentelyä työn laajuudesta riippuen.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan 4. vsk. opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Anssi Mäkynen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521241A: Optiset järjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyne

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

Ajoitus:

Periodi 1.

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää tärkeimmät geometrisen ja fysikaalisen optiikan perusilmiöt
2. osaa selittää yksinkertaisten optisten komponenttien ja instrumenttien toimintaperiaatteet
3. osaa esittää optisen systeemin pääpistetasoisena kuvauksena
4. osaa laskea tärkeimpien paraksiaalisten säteiden reitit optisen systeemin läpi
5. osaa selittää laserkeilan ominaisuudet
6. osaa arvioida optisen systeemin radiometriset ominaisuudet ja piirtokyvyn
7. osaa tunnistaa ja selittää kuvantavan, ei-kuvantavan ja laseroptiikan eron sekä arvioida mistä em. näkökulmasta annettua suunnittelutehtävää tulee lähestyä
8. osaa suunnitella ja optimoida yksinkertaisia kuvantavia ja ei-kuvantavia, sekä laserkeilan muokkaukseen soveltuvia, optisia systeemejä käyttäen optiikan suunnittelun ohjelmistotyökaluja ja 3D tulostusta.

Sisältö:

Geometrisen ja fysikaalisen optiikan perusteet. Tavallisimmat optiikan komponentit ja optiset instrumentit. Optiikan suunnittelun työkalut.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia ja ohjattuja laboratoriotöitä 12 h ja itsenäistä työsentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Optimasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Anssi Mäkyne

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521217S Painettava elektroniikka 4.0 op
521095S Painettavan elektroniikan jatkokurssi 3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa.

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja niiden prosessointiin soveltuvat painomenetelmät

2. Osaa selittää materiaalien ja painomenetelmien toimintaperiaatteen

3. Osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun

4. Kykenee analysoimaan, miten materiaali- ja painomenetelmävalinnat vaikuttavat elektronisten komponenttien toimintaan

Sisältö:

Painetussa elektroniikassa käytetyt materiaalit (johtavat ja puolijohtavat polymeerit, fotoaktiiviset polymeerit, eristemateriaalit, partikkelipohjaiset musteet) ja niiden prosessointiin soveltuvat valmistusmenetelmät (silkki-, syvä-, flexopaino ja sekä mustesuihkutulostus), pintojen vettyminen ja kalvojen muodostus, painetut elektroniikkakomponentit (passiiviset komponentit, aurikokennot, valoa emittoivat diodit ja transistorit) sekä niiden valmistusprosessit. Painoteknisten valmistusmenetelmien mahdollisuudet ja haasteet sekä niiden huomioiminen komponenttien valmistuksessa.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Yhdistetyt luennot ja laskuharjoitukset 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

D.R. Gamota, P. Brazis, K. Kalyanasundaram ja J. Zhang, "Printed organic and molecular electronics", Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan lopputentillä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521175S: Painettavan elektroniikan harjoitustyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 -10 op / 140 - 280 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai englanti.

Ajoitus:

Periodi 1-4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija Opiskelija

1. osaa suunnitella painoteknisesti toteutettavan anturirakenteen
2. kykenee toteuttamaan suunnittelemansa ratkaisun sekä
3. kykenee analysoimaan ja arvioimaan toteutustavan soveltuvuutta suunniteltuun mittaustarpeeseen

Kurssin yksityiskohtaiset tavoitteet vaihtelevat annetun harjoitustyön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan harjoitustyökohtaisesti. Ensisijaisesti laajuus 5 op.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Itsenäisesti suoritettava harjoitustyö, joka sisältää 140 - 280 h itsenäistä työskentelyä työn laajuudesta riippuen.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan 4. vsk. opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa, että opiskelija on suorittanut Painettavan elektroniikka kurssin 521089S, ennen harjoitustyön aloittamista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritetuilla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521028S: Pienitehoiset energiankeräimet ja -varastointilaitteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Yang Bai

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the period 1 biannually. The next course will be held in autumn 2019.

Osaamistavoitteet:

1. The students will understand the energy requirements and design principles of self-powered and autonomous electronic systems for various sensing applications.
2. The students will understand different energy harvesting and conversion techniques and thus be able to select appropriate methods according to available energy sources in defined application cases.
3. The students will understand the materials, fabrication processes and characterization methodologies of different energy harvesters and corresponding sensor systems.
4. The students will understand advanced energy storage options used for autonomous systems.
5. The students will be able to design and fabricate their own self-powered electronic devices for autonomous and ubiquitous sensing based on their own selections of application areas.

Sisältö:

Wireless devices and sensor networks; Solar, kinetic, thermal and electromagnetic wave energy harvesting; Power management circuitry and energy storage; Component and system fabrication and characterization; Hands on learning – private demonstrator manufacturing and testing.

Järjestämistapa:

The course will be implemented as face-to-face teaching and experimental practice.

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. The course will be arranged utilizing activating teaching methods agreed on together with the students. There will be 30 hours of guided teaching events and 102.5 hours of teaching without guidance either privately or in a group.

Kohderyhmä:

Master's level students.

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is to familiarize with the course 521104P Introduction to Materials Physics.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

In-depth investigation of novel energy harvesters and integrated self-powered sensor systems.

Oppimateriaali:

Required:

Lecture notes;

Textbook S. Beeby and N. White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010

Recommended (optional):

Textbook S. Priya and D. J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2008

Textbook C. R. Bowen, V. Y. Topolov and H. A. Kim, Modern Piezoelectric Energy-Harvesting Materials, Springer, 2016

Textbook J. W. Matiko and S. Beeby, Applications of Energy Harvesting Technologies in Buildings.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Final exam.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The final exam utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Bai Yang

Työelämäyhteistyö:

No.

811330A: Projektin johtaminen, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Ajoitus:**Osaamistavoitteet:**

Upon the successful completion of the course, the student is able to

* split a project into phases and tasks,

* resource and schedule the tasks,

- * gather information on the progress of a project and based on it, make project related decisions,
- * apply theory on project management in practice,
- * recognise risks of software projects and prepare for them,
- * work as a project manager, and
- * communicate with stakeholders by using both written and spoken language.

Toteutustavat:

Kohderyhmä:

Master students

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Pakollisena edeltävänä suorituksena projekti 1 -kurssi sekä projektitoiminnan perusteet. Opintojaksoa ei voi suorittaa samanaikaisesti tai samassa yhteydessä projekti 1:n kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Practical work in a real-life SW project as a project manager 130h

Vastuuhenkilö:

Kari Liukkunen

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teirikangas, Merja Elina

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.
2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden suunnitteluperiaatteet.
3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausten menetelmien toimivuutta erilaisissa mittauksissa.
4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

RF ja mikroaaltotekniikan perusteet, mikroaaltopiirien komponentit ja mittaaminen, mittalaitteet, tehon, taajuuden, impedanssin ja kohinan mittaaminen, aikaalueen ja aktiivisten piirien mittaukset.

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista:

Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

Luentomoniste. A. Lehto, A. Räisänen: Mikroaaltomittaustekniikka, I. Bahl: Lumped Elements for RF and Microwave circuits ja luentojen alussa ilmoitettava.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, period 2.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.
2. knows different radio wave propagation mechanisms.
3. can apply physical and empirical radio channel models.
4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.
5. will know how to measure the properties of different radio channels.

Sisältö:

The radio channels of different radio systems. Characterization of radio waves and propagation media. Different mechanisms of radio wave propagation: direct free-space propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. Principles of the radio channel modelling. Noise calculations. Radio wave propagation phenomena over fixed terrestrial, ionospheric and satellite links. Radio channel modelling for outdoor mobile systems. Radio wave propagation inside or into buildings. Radio channels of mobile satellite links. Slow fading. Multipath propagation and its effects on narrowband and wideband radio channels. MIMO radio channels. Ultra wideband radio channels. Measurement methods of radio channels.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h / Exercises 12 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.

Kohderyhmä:

1st or 2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press.
Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuotoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01	Radiotekniikka	0.0 op
521326S-02	Radiotekniikka	0.0 op
521335S	Radiotekniikka	6.0 op
521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Radiotekniikka, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic principles of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 16 h and the compulsory RF design work with ADS simulation software (20 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25.

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Risto Vuontoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi, Aarno Pärssinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S	Lähetinvastaanottimen suunnittelu	5.0 op
521375S-01	Lähetinvastaanottimen suunnittelu, loppukoe	0.0 op
521375S-02	Lähetinvastaanottimen suunnittelu, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.
3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.
4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.
6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadrature components of a received signal.
7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

Designing a transceiver at the system level, transceiver architectures, performance characteristics of transceivers, nonlinearities, factors which limit the performance of a transceiver, placement of the A/D-converter in a receiver, frequency synthesis, design and implementation examples.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25.

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Risto Vuotoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

813621S: Research Methods, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information processing sciences. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student

is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

Sisältö:

Introduction to general scientific principles, scientific research practices and quality of scientific publications, qualitative research approaches and selected research methods, quantitative research approaches and selected research methods, design science research and selected methods, requirements and examples of Master's theses, evaluation of research.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, lecture videos.

Toteutustavat:

Lectures 40 h, exercises 30 h and individual work 65 h. Learning diary is written about the lectures and exercises. Exercises include group work.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree as well as has basic knowledge on Software Engineering and Information Systems

Oppimateriaali:

Lecture slides and specified literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Accepted learning diary, active participation

Arviointiasteikko:

Pass or fail.

Vastuuhenkilö:

Arto Lanamäki

817612S: Research and Development Project, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tonja Molin-Juustila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

10 ECTS credits / 267 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 2nd autumn semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students should demonstrate their abilities to work on a challenging ICT project. Students will learn to acquire and apply professional expertise in the topic of the project. Students will also demonstrate their skills to conduct an ICT project in a professional way. By completing this course, students are able to act as independent professional members of an ICT project and have advanced professionalism in project work and management. The topics for the course can be anything from the ICT field. As a professional expert conducting a successful project in a managed way, the student is able to: collectively produce, monitor and update the plan of the project (project with fixed time and human resources); search up to date information on the subject matter of the project in order to build professional expertise on the topic and apply this in the project work; build professional working knowledge and skills focused in the subject area of the project (e.g. software development, user experience evaluation); develop analytical and creative skills for successful completion of the project; monitor and communicate the status (time & human resources used) of the project in real time within the project team (weekly/daily meetings); use systematic means (e.g. ICT tools) to enable communication and transparency of the project work; develop skills to communicate with the customer in a professional context; manage a successful project review with the steering group/project team organization; report and explain the status (progress, results and future estimations of the project) to the steering group to support the decision making and problem resolution concerning the project's future; work as responsible project team member; as an expert and/or project manager; work as a project team member with people from different technical and/or cultural

backgrounds; produce a realistic outcome in relation to the project time and human resources (ok, good, excellent); reflect the relationship between the process model(s) selected for the project (waterfall, evolutionary, agile etc.) and the management practices followed in the project.

Sisältö:

Starting lecture, where the steps of carrying out the course will be described together with other important information. Allocation of the project teams will immediately follow the starting lecture. The project work will take two periods (one semester).

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Project work 260 h per student. Working hours reported during the project. Attendance at the starting lecture (4 h) is mandatory. Preparing a project portfolio in the end (3 h).

Kohderyhmä:

MSc students.

Esitietovaatimukset:

Mandatory: B.Sc. degree or other equivalent degree. Students enrolling directly to the Master's programme should take the "Preparatory course for MSc studies (811392A)" course first (see the timetable for the autumn semester, period 1) or otherwise master the basics of project work and management as in Pressman, R.S. Software Engineering: A Practitioner's Approach, the chapters related to project management. The expertise gained during this project course will be further elaborated during the "Project Seminar (817609S)" course, which will immediately follow this course during spring semester, period 3.

Oppimateriaali:

Unique project material provided by the customer of the project and / or material to be collected and studied by the project team.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Skills will be reported by a project portfolio. Details about the assessment criteria will be given at the starting lecture and they will also be available in the web-based learning environment.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Tonja Molin-Juustila

Työelämäyhteistyö:

Learning by doing, i.e. managing authentic, resource-limited project work and integrating the practices of an academic expert into the unique project assignment.

Lisätiedot:

Enrollment for the course is well beforehand, i.e. until the end of July between 1st and 2nd study year.

521080S: Röntgendiffraktio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Hagberg, Jani Peräntie

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työta#

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi periodi 2. Luennoidaan joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää röntgensäteilyn ja kiinteän aineen väliset vuorovaikutusmekanismit ja niihin liittyvät fysiikaaliset lainalaisuudet

2. osaa selittää kuinka röntgendiffraktiomenetelmiä voidaan käyttää materiaalitutkimuksessa, mm. kuinka voidaan määrittää materiaalin kiderakenne, saada tietoa sen faasirakenteesta sekä sen raekoosta ja jännitystilasta

Sisältö:

Röntgensäteilyn synty, ilmaiseminen ja ominaisuudet. Röntgensironnan teoria. Tavallisimmat röntgendiffraktiomenetelmät. Kiderakenteen ja raekoon määrittäminen sekä jännitystilän analysointi. Elektroni- ja neutronidiffraktio.

Järjestämistapa:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset yhteensä 32 h / ohjatut laboratoriotyöt 18 h / työselosteiden itsenäinen laadinta 30 h / itsenäistä opiskelua 52,5 h.

Kohderyhmä:

Esisijaisesti elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Kandidaattivaiheen matematiikka- ja fysiikkapainotteiset kurssit.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali. Viitekirjallisuus (mm.): B.E. Warren: X-ray diffraction, Addison-Wesley, 1969, B.D. Cullity and S. R. Stock: Elements of X-Ray Diffraction, 3rd Edition, 2001, Prentice Hall.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Luento- ja laskuharjoitusten lisäksi opintojaksoon kuuluu kolme ohjattua harjoitustyötä joista opiskelija laatii harjoitustyöselosteet. Arvosana määräytyy tentin (painoarvo 2/3) ja harjoitustöiden (painoarvo 1/3) perusteella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Juha Hagberg

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Luennoidaan seuraavan kerran syksyllä 2019.

816630S: Scientific paper writing, 1 - 3 op

Voimassaolo: 01.08.2008 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henrik Hedberg

Opintokohteen kielet: englanti

Asema:

Course information will be announced later.

Vastuhenkilö:

Henrik Hedberg

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Sangi

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit.
2. Opiskelija osaa muuttaa liukulukuaritmiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi.
3. Opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet.
4. Opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

Sisältö:

Binääri- ja liukulukuaritmiikka, DSP- ohjelmointimallit ja yhteissuunnittelu, digitaaliset signaaliprosessorit, algoritmit ja toteutukset (FFT, CORDIC ja DCT), monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely, polyphase-suodattimet, suodatinpankit, adaptiiviset algoritmit ja sovellukset. Harjoitustöissä käytettävät ohjelmointityökalut ovat Matlab ja Simulink.

Järjestämistapa:

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

Toteutustavat:

Luennot (30 h) ja suunnitteluharjoitukset (6*12h), loput itsenäistä opiskelua (33 h).

Kohderyhmä:

Tietotekniikan opiskelijat: Kurssi on tarkoitettu DI-tutkinnon loppuvaiheessa oleville opiskelijoille, erityisesti signaalinkäsittelyyn erikoistuville. + Muut Oulun yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka tai 521286A Tietokonejärjestelmät, 8 op tai 521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan ja arvioidaan kurssin aikana tehtävien harjoitustöiden sekä luentojen yhteydessä järjestettävien kokeiden perusteella.

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

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

813630S: Software Business Development, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Karin Väyrynen**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English
Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester.

Osaamistavoitteet:

The course provides insights to software business development on a business, company and industry level. After completing the course, the student is able to plan how software business is being developed over the whole life cycle of the business and company; conduct market and business analyses; identify different sources of financing for business operation; evaluate different strategic business options; select a business model adequate for the present and future situation of the company; and write a business plan.

Sisältö:

The course takes three points of view: company start-up, established business, and software industry. The course introduces the concepts of business idea, business plan, software business models and strategies, and the software value network.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 21 h, course assignments 63 h, (home) exam 25 h. The course assignments will be conducted as group work.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

BSc or other equivalent degree and basic knowledge of software business.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

It is recommended, but not mandatory, to complete the following courses prior to enrolling for the course unit: 811174P Introduction to Software Business, 813316A Business Process Modelling and 813620S Software Business Management.

Oppimateriaali:

Lecture slides and literature announced during the course implementation.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course unit utilizes continuous assessment. Lectures are for the most part voluntarily, but participation is recommended. The students will write course assignments which will be assessed. In addition, there will be a (home) exam at the end of the course which will be assessed. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Karin Väyrynen

Työelämäyhteistyö:

Usually visiting lecture from industry.

817602S: Software Development in Global Environment, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seppänen, Veikko Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Academic year 2019-2020

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can define the key success factors of Global Software Design (GSD) and the potential problems in coordination of projects where teams are separated by physical and / or temporal distance; can define and evaluate the collaborative technologies, which in the best way support distributed software development; can choose the methods and tools for distributed software development; can apply the practices of GSD in a student project and use the supporting tools throughout the project life cycle.

Sisältö:

Some of the topics covered are strategic issues in distributed development (off-shoring, near-shoring, outsourcing, OSS); cost-benefit-risk analysis; the triad of coordination, control and communication; team building (e.g. virtual teams); software process paradigms in the global environment (planned, agile); methods and tools for distributed software development; issues related to allocation of tasks; communication issues that arise due to distance and time zone differences; infrastructure support; geographical dispersion; lack of information communication; coordination complexity; cultural issues; technical issues related to information and artefact sharing; architectural design; and finally knowledge management issues. The lectures and seminars also review current research aspects of the GSD and related case studies from industry. The exercises demonstrate distributed software development as a virtual team with the support of appropriate methods and tools.

Järjestämistapa:

Independent work

Toteutustavat:

An independent assignment agreed with the person responsible for the course, professor Veikko Seppänen (Veikko.Seppanen@oulu.fi).

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge of academic writing technique is needed. Basic understanding of software business is an advantage.

Oppimateriaali:

To be announced during the course implementation.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

By active participation or alternatively exam, based on the course study materials.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Veikko Seppänen

Lisätiedot:

Course does not have any lectures or exercises in academic year 2019-2020. It is still possible to do course, please sent email to Professor Veikko Seppänen veikko.seppanen@oulu.fi

815662S: Software Engineering Management, Measurement and Improvement, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Oivo, Markku Tapani

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course in the 2nd autumn semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understands the fundamental principles of software processes and their development in professional software engineering. The course extends the understanding of quality based on individual techniques (e.g. reviews) so that after completing the course the student is able to:

- Understand professional software development processes in agile, lean and traditional environments
- Evaluate different methods and techniques
- Select from them appropriate ones for different software engineering environments

- Have capabilities to participate in systematic efforts for improvement in software companies.

Sisältö:

The course covers the most fundamental process centred software quality improvement and management approaches, methods and latest research results, as well as approaches to software measurement. The topics of the course include: traditional waterfall, agile (extreme programming, Scrum, Rational unified process, crystal, feature driven development, adaptive software development, dynamic systems development method) and lean methods, process improvement approaches, software process and product measurement, agile and lean practices, process improvement at the enterprise level and practical examples from software industry.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching + Seminars.

Toteutustavat:

9 Lectures (30 hours), 7 Seminars (30 hours), Individual weekly assignments (43 hours), Group work (30 hours).

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

BSc or other equivalent degree and basic knowledge of software engineering.

Oppimateriaali:

- Agile Project Management with Scrum. Ken Schwaber, Microsoft Press, ISBN 0-7356-1993-X. 2004
- Dingsøyr T., Dybå T., Moe N.B., Agile Software Development: Current Research and Future Directions, Springer, 2010
- C. Jones, Applied Software Measurement: Global Analysis of Productivity and Quality, 3rd ed. McGraw-Hill Osborne Media, 2008
- Craig Larman and Bas Vodde, Scaling Lean & Agile Development: Thinking and Organizational Tools for Large-Scale Scrum, Addison-Wesley, 2009
- CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum. Addison-Wesley, ISBN 032-115496-7, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active and regular participation to lectures and seminars AND report evaluation AND seminar presentations.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Oivo

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecture from industry.

815663S: Software Engineering Research, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Oivo, Markku Tapani

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student will know the current research areas in software engineering and the most important software engineering research methods. The student understands academic research and publishing in software engineering, and is able to critically analyse scientific articles from the viewpoint of the content and research methods used in the article. The student is able to present academic research and actively participate in an academic discussion of research papers and research results.

Sisältö:

State of the art research methods and topics in software engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures and seminars 28 h, exercises / assignments 78 h, weekly study 42 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree as well as has basic knowledge on Software Engineering

Oppimateriaali:

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation in lectures and attendance. Final grade is composed of attendance, assignments and term paper. No remote participation or distance learning.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuhenkilö:

Markku Oivo

817614S: Software Factory Project, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Muhammad Ahmad, Kari Liukkunen, Pasi Kuvaja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

10 ECTS credits / 267 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students should demonstrate their abilities to work on a challenging ICT project. Students will learn to acquire and apply professional expertise in the topic of the project. Students will also demonstrate their skills to conduct an ICT project in a professional way. By completing this course, students are able to act as independent professional members of an ICT project and have advanced professionalism in project work and management. The topics for the course can be anything from the ICT field. As a professional expert conducting a successful project in a managed way, the student is able to: collectively produce, monitor and update the plan of the project (project with fixed time and human resources); search up to date information on the subject matter of the project in order to build professional expertise on the topic and apply this in the project work; build professional working knowledge and skills focused in the subject area of the project (e.g. software development, user experience evaluation); develop analytical and creative skills for successful completion of the project; monitor and communicate the status (time & human resources used) of the project in real time within the project team (weekly/daily meetings); use systematic means (e.g. ICT tools) to enable communication and transparency of the project work; develop skills to communicate with the customer in a professional context; manage a successful project review with the steering group/project team organization; report and explain the status (progress, results and future estimations of the project) to the steering group to support the decision making and problem resolution concerning the project's future; work as responsible project team member; as an expert and/or project manager; work as a project team member with people from different technical and/or cultural backgrounds; produce a realistic outcome in relation to the project time and human resources (ok, good, excellent); reflect the relationship between the process model(s) selected for the project (waterfall, evolutionary, agile etc.) and the management practices followed in the project.

Sisältö:

Starting lectures (4 x 2 h) and two workshops (2 x 8 h), where the steps of carrying out the course will be described together with other important information. Allocation of the project teams will immediately follow the starting lectures. The project work will take two periods (one semester). Unique project material provided by the customer of the project and / or material to be collected and studied by the project team.

Järjestämistapa:

Blended teaching.

Toteutustavat:

Project work 260 h per student. Working hours reported during the project. Attendance at the starting lectures (8 h) and workshops (16 h) is mandatory.

Kohderyhmä:

MSc students.

Esitietovaatimukset:

Mandatory: B.Sc. degree or other equivalent degree. Students enrolling directly to the Master's programme should take the "Preparatory course for MSc studies (811392A)" course first (see the timetable for the autumn semester, period 1) or otherwise master the basics of project work and management as in Pressman, R.S. Software Engineering: A Practitioner's Approach, the chapters related to project management.

Oppimateriaali:

Agile Project Management with Scrum. Ken Schwaber, Microsoft Press, ISBN 0-7356-1993-X. 2004. - R.S. Pressman: Software Engineering - A Practitioner's Approach. Sixth Edition. McGraw-Hill 2005 -Avison, D., Fitzgerald, G. (2006) Information Systems Development, methodologies, techniques & tools. Fourth Edition. London: McGraw-Hill.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Skills will be reported by a project portfolio. Details about the assessment criteria will be given at the starting lecture and they will also be available in the web-based learning environment.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Pasi Kuvaja

Työelämäyhteistyö:

Learning by doing, i.e. managing authentic, resource-limited project work and integrating the practices of an academic expert into the unique project assignment.

Lisätiedot:

Enrollment for the course is well beforehand, i.e. until the end of December during 1st study year.

815312A: Software Production and Maintenance, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Mäntylä

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student:

- Can apply the framework of product line engineering in large scale software production
- Can apply the maintenance process and techniques in software production.

Sisältö:

Product line engineering: 1. Product line variability; 2. Domain engineering; 3. Application engineering; 4. Transition strategies and organisational issues. Principles and practices of software evolution and maintenance.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises / assignments 18 h, weekly study and learning diary 4 2 h, term project 45 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Basic knowledge of software engineering and software architectures.

Oppimateriaali:

Pohl, K., Böckle, G., van der Linden, F. Software Product Line Engineering. Foundations, Principles, and Techniques, Springer-Verlag, 2005; chapters 1-5, 10, 15, 19-20. Chastek G.J., Donohoe P., McGregor J.D., Formulation of a Production Strategy for a Software Product Line, Technical Note CMU/SEI-2009-TN-025, Carnegie Mellon, 2009. Software Evolution and Maintenance, Priyadarshi Tripathy, Kshirasagar Naik, ISBN: 978-0-470-60341-3, 416 pages, January 2015.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation to lectures and attendance. Final grade is composed of attendance, learning diary, assignments and term project.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Mika Mäntylä

815311A: Software Quality and Testing, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Umar Farooq

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay815311A Software Quality and Testing (OPEN UNI) 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

Osaamistavoitteet:

The student understands different views on software quality and the role of testing as a part of software engineering validation and verification activities, and defect identification / removal techniques. The student knows testing levels, strategies and techniques, can create test cases and conduct unit testing with appropriate testing tools. The student knows the basics of test driven development and test automation.

Sisältö:

Software quality and quality assurance. Software quality management and metrics. Fundamental concepts of software testing. Functional and structural testing. Unit, integration, system, acceptance and regression testing. Hands on test-driven development. Test automation.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises / assignments 24 h, weekly study 42 h, term project 42 h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Working knowledge of Java programming language is required. Basic knowledge of software engineering.

Yhteydet muihin opintoihin:**Oppimateriaali:**

Pezze M., Young M., "Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques", John Wiley & Sons, 2008 *** Lasse Koskela, "Test Driven: Practical TDD and Acceptance TDD for Java Developers", Manning Publications, 2007 *** Galin D., "Software Quality Assurance: From theory to implementation", Addison-Wesley, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active Participation to lectures and exercises. Final grade is composed of attendance, assignments and term project.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Umar Farooq

Työelämäyhteistyö:

Usually visiting lecture from industry.

521044A: Sosiaalinen tietojenkäsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Simo Hosio

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr / 135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Autumn semester, period I.

Osaamistavoitteet:

By the end of the course, students:

- possess the skills for analysing (reverse-engineering) social applications that consist of individuals and computing devices in a variety of contexts.
- can design social software, especially software that deal with crowdsourcing and human-computation
- have advanced understanding of both the positive and negative real-world consequences/aspects of social aspects of computing online
- are able to explain human behaviour with social computing systems by using selected basic theories from such as sociology or psychology

Sisältö:

Basics of social computing, computer-mediated human communication, designing social software, analysing social computing projects, crowdsourcing

Järjestämistapa:

The course consists of lectures, exercises and individual / group-based assignments.

Toteutustavat:

The course consists of lectures (12h), exercises (16h), assignments and self-study (102h).

Kohderyhmä:

M.Sc. and B.Sc. students. The course recommended for anyone who wishes to strengthen their expertise on social aspects of computational systems as well as designing for humans.

Esitietovaatimukset:

No recommended or required preparations.

Yhteydet muihin opintoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time. The course involves design exercises that demand some experience with computer programs (not programming per se).

Oppimateriaali:

Required reading will be delivered during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course completion relies on a number of completed solo-works (such as reflections and evaluation of specific online systems that are graded). The majority of the numerical assessment is project-based. Students have to complete several individual exercises throughout the semester: ideating an application, designing various

versions of its prototype, evaluating those prototypes, documenting the final application designs. Passing criteria: all stages of the project-based work must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Associate Professor Simo Hosio

Työelämäyhteistyö:

The course contains optional guest lectures.

Lisätiedot:

Uses Moodle as the learning environment: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=2679>

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Olli Silven

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Autumn, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

Sisältö:

Examples of modern signal processing applications, main types of signal processors, parallel signal processing, transport triggered architectures, algorithm-architecture matching, TCE design environment and Altera FPGA tools.

Järjestämistapa:

Lectures, exercises, independent work, group work.

Toteutustavat:

Lectures 12h (participation mandatory); Instructed labs 12h. Independent work 111h

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students + other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those who are specializing into signal processing.

Esitietovaatimukset:

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Handouts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in mandatory classes and approved lab exercises and project works.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Mehdi Safarpour

Työelämäyhteistyö:
No.

521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Pouke, Denzil Teixeira Ferreira

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

Laajuus:

10 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Autumn and spring, periods 1-4.

Osaamistavoitteet:

1. has basic understanding on how to collaboratively design a small-scale software project,

2. has basic understanding on how to implement and evaluate a small-scale software project,

3. is able to extensively document a small-scale software project,

4. is able to present and "pitch" a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work

Sisältö:

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

Järjestämistapa:

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives)

Toteutustavat:

Practical work in project teams. The course is passed with an approved project work. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

3rd year Computer Science and Engineering B.Sc. students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

Yhteydet muihin opintoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction (<http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course uses continuous assessment so that the project work is assessed in stages: design (20% of total grade), implementation (40%), evaluation (20%), and final report (20%). Passing criteria: all stages (design, implementation, evaluation, report) must be completed with an approved grade. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

Matti Pouke, Denzil Ferreira

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aku Visuri, Matti Pouke

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

10 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Autumn and Spring, periods 1-4.

Osaamistavoitteet:

1. has advanced understanding on how to collaboratively design a medium-scale software project,
2. has advanced understanding on how to implement and evaluate a medium-scale software project,
3. is able to extensively document a medium-scale software project,
4. has advanced skills in presenting and pitching a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work,

Sisältö:

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

Järjestämistapa:

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives).

Toteutustavat:

Practical work in project teams. The course is passed with an approved project work. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering MSc students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

While no specific courses are not required, programming and design skills are desired.

Yhteydet muihin opintoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction (<http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course uses continuous assessment so that the project work is assessed in stages: design (20% of total grade), implementation (40%), evaluation (20%), and final report (20%). Passing criteria: all stages (design, implementation, evaluation, report) must be completed with an approved grade.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

Vastuhenkilö:

Matti Pouke ja Aku Visuri

Työelämäyhteistyö:

No

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa asiakkaan kanssa toteutetun vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn, tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon sekä suunnitella ja toteuttaa järjestelmään tarvittavan ohjelmiston.
3. Osaa jäljittää virheitä ja testata toteutettua laitetta saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

Sisältö:

Kurssissa toteutetaan sulautetun järjestelmän mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa. Sovellus voi olla joko kurssilla ehdotetun aiheen mukainen tai opiskelijaryhmän itse ehdottama. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (opiskelijaryhmien mikrokontrollereiden valintojen mukaisesti). Kurssilla yleisesti käytettyjä ovat STM, Atmel ja Microchip pohjaiset kehitysalustat.

Järjestämistapa:

Luennot, harjoitustyön ohjaus ja omatoiminen opiskelu.

Toteutustavat:

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kolmen hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 3-4 120 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

811122P Johdatus ohjelmointiin

521412A Digitaalitekniikka I

Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A

Elektroniikkasuunnittelu I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytty suunnitteluharjoitus

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pasi Karppinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

E-exam

Osaamistavoitteet:

After the course the student understands the complexity of business, organizational, technical, and human aspects that affect ISD and the selection of methods in information systems design (ISD). The student also understands the defects of traditional waterfall model and how other methods aim to answer to these defects and to other challenges. In particular, with socio-technical methods (e.g., SSM) and their techniques the student is able to re-plan and develop the sub-systems (automated and non-automated) of organization into a coherent whole. The student is also able to assess and give arguments which method is suitable for an ISD project in an organization.

Sisältö:

Information Systems Strategy, Information Systems Development Life Cycle (SDLC), Information systems success, Soft Systems Methodology (SSM), Socio-Technical Approach, Evolutionary development, Agile methodologies.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Bachelor studies recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

E-exam

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Pasi Karppinen

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

521026S: Syventävä harjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521016A Syventävä harjoittelu 3.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi tai englanti

Ajoitus:

Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 4. vuoden kesällä.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.

Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.

Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.

Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.

Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.

Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.

Sisältö:

Oman toiminnan suunnittelu, oman alan työtehtävien suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.

Toteutustavat:

Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytyt suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinööri- ja insinööriopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhteydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.

Oppimateriaali:

Ei oppimateriaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.

Arviointiasteikko:

Opintojakso arvostellaan asteikolla "hyväksytyt/hylättyt".

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on vaihtoehtoinen kurssin 521016A Syventävä harjoittelu, 3 op kanssa.

521153S: Syväoppiminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Li Liu

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

autumn, period 2

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the students will be able to: learn the theories, models, algorithms, implementation and recent progress of deep learning; obtain empirical experience on training deep neural networks; know applications of deep learning to typical computer vision problems such as object detection and segmentation and know important directions deep learning research towards; learn to implement, train and debug their own neural networks in PyTorch.

Sisältö:

Topics covered will include linear classifiers, multilayer neural networks, back propagation and stochastic gradient descent, convolutional neural networks, recurrent neural networks, and generative adversarial networks. Applications of deep learning to typical computer vision problems such as object detection and segmentation will also be included.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

20h lectures, 12h exercise sessions, independent studying 95 hours.

Kohderyhmä:

B.Sc. and M.Sc. students of Computer Science and Engineering. The course fits also for Statistics and Math M. Sc. students interested in learning deep learning techniques.

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level knowledge of Computer science and engineering study programmes. Good programming skills in a chosen language.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Lecture hand-out, complementary reading list, and exercise material will be provided.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Attending lectures and exercise sessions, and returning the weekly exercises and final project. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Li Liu

Työelämäyhteistyö:

The course may include the invited guest lectures from industry and other top universities.

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 136h

Opetuskieli:

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

Ajoitus:

Periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

1. osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla,
2. osaa tehdä perusmittaukset oskilloskoopeilla,
3. osaa käyttää signaali- ja funktiogeneraattoreita,
4. osaa arvioida mittausten arvoja ja tehdä virhearvion.

Sisältö:

Sähkösuureiden peruskäsitteet, mittayksiköt ja mittanormaalit, virheanalyysi, tavallisimmat analogiset ja digitaaliset mittausten menetelmät ja -laitteet sekä sähköturvallisuus.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, laboratoriotöitä 16 h ja itsenäistä työsantelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointitekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Optimasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521038A: Sähkötekniikan projektiopinnot, 1 - 5 op

Voimassaolo: 01.01.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

521039A: Sähkötekniikan projektiopinnot 2, 1 - 5 op

Voimassaolo: 01.01.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

521025S: Tehoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodi 3

Osaamistavoitteet:

1. osaa keskustella muiden kanssa hakkuriteholähdetekniikasta käyttäen alan perusterminologiaa.
2. osaa analysoida eri hakkurilähdetopologioiden toiminnan jatkuvassa ja epäjatkevassa toimintamoodissa kytkennän toimiessa stabiilissa tilassa.
3. osaa suunnitella eri hakkuriteholähteitä dc-dc -sovellutuksiin ja ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa eri häviömekanismit ja laskea niiden aiheuttama hyötysuhteen pienenemisen

4. Tavoite: Opintojaksossa annetaan hakkuriteholähdetekniikan perustiedot, jonka jälkeen opiskelija tunnistaa teholähteiden perustopologiat ja pystyy analysoimaan niiden jatkuvan tilan toiminnan. Hakkuriteholähteen ac-mallinnuksen perusteet käydään läpi.

Sisältö:

Johdanto hakkuriteholähdetekniikkaan. Jatkuvan ja epäjatkuvan toimintatilan analyysi tasapainotilanteessa. Häviömekanismit, hyötysuhde ja jatkuvan toimintatilan mallintaminen. Eri hakkuriteholähdetopologiat. Hakkuriteholähteen ac-mallinnuksen perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja 30 h ja laskuharjoituksia 20 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson

Esitietovaatimukset:

Opiskelijalla oltava kursseista Piiriteoria I ja II, Elektroniikkasuunnittelu I ja II annetut tiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics 2. painos, Kluwer Academic Publishers, 2004. Luvut 1 - 3, 5, 6, 13 ja osin kappale 16.

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti loppukoearvosanaan. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Arvosana 0 vastaa hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521495A: Tekoäly, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3.

Osaamistavoitteet:

1. is able to identify the types of problems that can be solved using methods of artificial intelligence.
2. knows the basic concepts of intelligent agents, the common search methods used in artificial intelligence, logic based reasoning and applying planning techniques to problems of artificial intelligence.
3. can also apply simple methods to reasoning under uncertainty and machine learning from observation.
4. In addition the student will be able to implement the most common search methods.

Sisältö:

1) Introduction, 2) Rational (Intelligent) Agents and Uninformed Search, 3) Informed Search, 4) Programming Project 1 (Pacman 1), 5) Adversarial Search (Games), 6) Programming Project 2 (Pacman 2), 7) Uncertainty and Utilities, 8) Markov Decision Processes, 9) Reinforcement Learning, 10) Bayesian Networks, 11) Machine Learning (learning from Observation), 12) Advanced Applications, 13) Conclusions

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

28 hours of lectures and a programming exercise (approximately 25 hours) during period 3, the rest as independent work.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

Programming skills.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

The course material is based on the Artificial Intelligence course of Berkely University and the book "Artificial Intelligence, A Modern Approach" by Russell & Norvig.

1) <http://ai.berkeley.edu/home.html>

2) Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2003.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final exam and a passed programming exercise.

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

Arviointiasteikko:

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi and Jaakko Suutala (lecturer)

Mohammad Tavakolian (assistant)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521140S: Tietokonegrafiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Guoying Zhao

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521493S Tietokonegrafiikka 7.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits

Opetuskieli:

In English

Ajoitus:

Spring, period 4.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in PyOpenGL

Sisältö:

The history and evolution of computer graphics; 2D graphics including: line and circle drawing, polygon filling, clipping, and 3D computer graphics algorithms including viewing transformations, shading, texture mapping and hierarchical modeling; graphics API (PyOpenGL) for implementation.

Järjestämistapa:

Face to face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 22 h / Programming lessons 6 hours / Self-study and programming assignments 107h.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

Programming skills using Python; basic data structures; simple linear algebra.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Online PyOpenGL tutorials (e.g. <http://pyopengl.sourceforge.net/context/tutorials/index.html>)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory returned programming assignments. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Guoying Zhao, Nhat Vo, Yingyue Xu

Työelämäyhteistyö:

No

521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Iinatti, Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents.

Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

Varies yearly based on actual topics in telecommunications and radio engineering.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and/or exercises and/or design exercise and/or seminars depending on the topic of the year. The start and implementation of the course will be informed separately. The course can be given several times with different contents during the academic year and it can be included into the degree several times.

Kohderyhmä:

1st and 2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

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

Vastuuhenkilö:

Matti Latva-aho, Jari Linatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S Tietoliikennetekniikan erikoistyö 4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamia tietoja käytännön insinööriyöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.

Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktio työ. Työ voidaan tehdä joko tietoliikennetekniikan osaston tai teollisuuden määrittelemästä aiheesta. Jälkimmäisessä tapauksessa työn aiheelle on haettava opintojakson opettajan

hyväksyntä ennen työn aloittamista. Työn suorittajien on sitouduttava työaiheen määrittelijän esittämään aikatauluun. Työseloste laaditaan tietoliikennetekniikan osaston diplomityön kirjoitusohjetta soveltuvin osin noudattaen.

Kohderyhmä:

1. tai 2. vuoden DI- ja WCE-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Kurssin esitiedoiksi suositellaan työn aihepiiristä riippuen tietoliikennejärjestelmien, digitaalisen siirtotekniikan, digitaalisen signaalinkäsittelyn tai/ja radiotekniikan syventäviä kursseja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Isohookana

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521362S Elektroniiikan ja tietoliikennetekniikan seminaari 0.0 op

Laajuus:

0-1 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

1. Student can prepare a presentation of predetermined length of her/his thesis

2. Student has experience on presenting her/his topic

3. Student has experience on evaluating other students' presentations

4. Student has a general view of completed diploma thesis

Sisältö:

The content is determined by the diploma work topics and other current research topics.

Järjestämistapa:

Seminar presentations

Toteutustavat:

Seminar sessions when necessary during the whole year.

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. (after bachelor degree) and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Instructions for preparing a diploma work in the degree program.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Course is mandatory for WCE students and ECE students with communications engineering option who have started their studies before study year 2015-2016. Participation at least in four seminars is required and one of these seminars is reserved for student's own presentation (30 minutes with questions and discussion).

Course is also mandatory for the WCE and ECE student who has started his studies after August 2015.

Participation at least in one seminar, which is reserved for student's own presentation (30 minutes with questions and discussion), is required. However, if the student will participate in three other seminars he/she will get one credit unit and he/she can include that in the optional courses of his/her studies.

Presentations are given in English. Seminars are given during the whole year when necessary.

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes grading passed.

Vastuuhenkilö:

Matti Isohookana

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Objective: The aim is to familiarize the students to the diploma work requirements. The students get practice in preparing and giving an oral presentation. At the same time they learn about current research and development projects going on in the university and in the industry.

521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op / 42 tuntia kontaktiopetusta ja harjoitustyö

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

5. vuosikurssin syksyn 1. periodi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- tuntee tyypillisten tietoliikennepiirirakennelohkojen rakenteet ja mitoitusperiaatteet
- osaa laskea epälineaarisuuksien ja aikavarianttien ilmiöiden vaikutukset signaalin spektriin
- kykenee arvioimaan käytettävissä olevan IC-prosessin suorituskykyä

Sisältö:

Kurssissa annetaan tarvittavia tietoja RFIC-piirien ja muiden analogisten tietoliikennepiirirakenteiden suunnitteluun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 harjoituksia ja laajahko ja useasta osasta koostuva itsenäinen suunnitteluharjoitus.

Kohderyhmä:

Analogiatekniikkaan painottuneille viimeisen vuoden DI-opiskeijoille.

Esitietovaatimukset:

Vahva pohja analogiatekniikassa (Elektroniikkasuunnittelu 1-3)

Yhteydet muihin opintoihin:

Tarvitaan Elektroniikkasuunnittelu 2-3 taustatietoina.

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvostelu tentin perusteella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

1-5, 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

Käsiteltävät teemat kytkeytyvät teollisuuden tarpeisiin.

Lisätiedot:

Kurssi on analogiatekniikan viimeinen syventävä kurssi, ja tarvitsee lähtötietoina elektroniikkasuunnittelu ja IC-suunnittelun perustiedot.

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mika Ylianttila**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Students understand how the modern communications networks have evolved and how the architecture has changed through the recent paradigm shift towards software-centric communications.
2. Students are able to describe the basic system architecture elements of mobile networks, and understands the significance of emerging technologies such as Network Function Virtualization (NFV), Software Defined Networking (SDN), and core network functionalities such as Evolved Packet Core (EPC).
3. Students can describe the main principles of mobility management, network management and orchestration, and network security, and can apply and solve related engineering problems.
4. Students know the basic properties of routing algorithms, and can use graph theory to solve network routing problems.
5. Students are able to simulate different types of networks in simulation environments and solve basic network programming problems. Upon completing the required coursework, students understand the basic functionalities in TCP/IP protocol stack.

Sisältö:

Communications architecture in mobile, wireless local area and personal area networks. Introduction to cloud and edge computing, network function virtualization and software defined networking. Basic principles of mobility management, network security, network management and orchestration. The goal is to present the basics of the modern communications architectures, and their technical implementation.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 30 h and the compulsory design work (15 h). Design work can be done alternatively either as NS-2 simulation or TCP/IP programming exercise. Design work instructions are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Kohderyhmä:1st year M.Sc. and WCE students**Esitietovaatimukset:**

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. The final grade is based on examination.

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the required coursework, the students understand basic principles of programmable networking. The students understand the challenges in existing architectures and how Software Defined Networking (SDN) can solve those challenges.
2. Students understand the idea of SDN network control and data planes, and what it means in practice. The students learn how the network control-data plane separation is possible with SDN. The students have knowledge of how different control plane architectures can be developed or used for different networked environments.
3. Students understand the novel features in the 5G architecture, such as Multi-Access Edge Computing (MEC) and Network Function Virtualization (NFV) and the benefits of MEC and NFV for mobile networks. Students understand the importance of edge computing and virtualization techniques in achieving the low-latency and reliability requirements of 5G standard. Students know the planned use cases of multi-access edge computing in 5G systems and can describe some of the system architecture components.
4. Students understand the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks and how they need to be taken into consideration when using SDN and NFV.
5. Students understand the dynamics of simple programmable networks, the importance of queuing systems in the current model of programmable networks such as OpenFlow-based SDNs. The student is also able to design a queuing system for SDN-based network control plane to provide services in a balanced way to the underlying data plane the control plane is responsible for.
6. Students understand the basic principles of queueing theory, such as Birth and Death Process, the M/M/1, M/M/c, M/M/c/K and queueing networks models. Students understand concept of Markov model and its application in communication network analysis. Students can apply queueing theory to model SDN or virtualized networks.
7. Students learn skills to design and implement simple SDNs and analyze performance in network emulation and simulation environments.

Sisältö:

Introduction to the concepts of Software Defined Networking (SDN): the OpenFlow based SDN architecture, SDN control plane and data plane (OpenFlow switches), Software Defined Monitoring, SDN and Network Function Virtualization (NFV) integration in cellular systems. Introduction to Multi-Access Edge computing (MEC), and the use cases of MEC in 5G, and MEC-IoT integration. Introduction to queueing theory and queueing systems and application of queueing theory to model software defined mobile network or virtualized networks (Jackson

network). Furthermore, the course discusses the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks. Course provides hands-on experience on virtual networks using SDN with Mininet network emulator.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 15 h and the compulsory design work with a simulation program (30 h). Description of Mininet exercises and Simulink simulation design work are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

Communications Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture” M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015.; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted emulation/simulation work report. The final grade is based on examination.

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

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Vartiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.
2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.
4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.
5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.
6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.
7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen/saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ari Vesanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521144A Algoritmit ja tietorakenteet 6.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandidiopintojen 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- Valita tietorakenteen ja algoritmin sovellukseen
- Analysoida ohjelmassa toteutetun algoritmin oikeellisuutta ja aikakompleksisuutta
- Soveltaa induktiota algoritmin oikeaksi todistamisessa ja määrittellä rekursiivisia algoritmeja
- Kuvata tavallisimmat lajittelualgoritmit
- Kuvata puut, verkot ja niiden perusalgoritmit sekä soveltaa niitä ohjelmassa

Sisältö:

- * Perustietorakenteet
- * Algoritmien analyysi
- * Lajittelualgoritmit
- * Hashtaulukot
- * Binääriset etsintäpuut
- * Verkot ja niiden algoritmit
- * Algoritmien suunnitteluparadigmoja

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot 48 h, harjoitukset 21 h, harjoitustyö 27 h, itsenäinen opiskelu 39 h.

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Tietokannat

Oppimateriaali:

Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to algorithms, Second edition, MIT Press 2001 (tai uudempi) ja muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

1. Tentti ja harjoitustyö. TAI 2. Välikokeet (2 kpl) ja harjoitustyö

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Ari Vesanen

521155S: Tietoturva, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning, Teemu Tokola

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Kurssin läpäistyään opiskelija tietää ja ymmärtää sekä perusteet että syventäviä teemoja seuraavista kurssin ja samalla kyberturvallisuuden keskeisistä osa-alueista, tuntee keskeisen terminologian ja osaa kirjoittaa aihealueista sujuvasti ja perustellen:

- Ohjelmistovirheiden ja haavoittuvuuksien löytäminen fuzz-testauksella

- Verkkosivustojen ja yhteysprotokollien haavoittuvuudet ja testaaminen
- Laitetason haavoittuvuuksien periaatteet ja niiden havaitseminen ja testaaminen testilaitteistoilla
- Erilaisten ohjelmistohaavoittuvuuksien, haittaohjelmien sekä shellcode-ohjelmien ja muistinsuojelujärjestelyiden toimintaperiaatteet.
- Kyberrikollisuus, kyberforensiikka ja bottiverkkojen toiminta
- Mobiili- ja IoT-laitteiden sekä laitevalmistuksen tietoturva, niiden testaus sekä suojautumisjärjestelyt

Arvosanan 2 tai 3 saavuttaneet opiskelijat ovat lisäksi osoittaneet osaavansa tehdä kunkin osa-alueen kannalta keskeisiä tietoturvatestaamisen käytännön toimenpiteitä osa-alueeseen liittyvillä ohjelmisto- ja laitteistotyökaluilla. Arvosanoja 4 ja 5 saavuttaneet opiskelijat ovat osoittaneet kykenevänsä itsenäiseen, tavoitteelliseen työskentelyyn kurssin eri osa-alueiden haastavien tietoturvatutkimusongelmien parissa.

Sisältö:

Kurssi kattaa tietoturvan ja tietoturvatutkimuksen keskeiset osa-alueet sekä teoriassa että käytännön harjoituksin.

Järjestämistapa:

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

Toteutustavat:

Luentoja 14 tuntia ja laboratorioharjoituksia 28 tuntia, loput itsenäistä työskentelyä yksin tai ryhmässä.

Kohderyhmä:

Kurssi on tarkoitettu tietotekniikan diplomi-insinööriopintoja suorittaville sekä kaikille tietoturvasta kiinnostuneille opiskelijoille, joilla on riittävät tekniset taidot kurssitöihin osallistumiseen.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina opiskelijalla tulisi olla perusymmärrys siitä, miten tietokoneet, käyttöjärjestelmät ja Internet toimivat sekä perusohjelmointitaidot. Esimerkkeinä esitietojen hankkimiseen soveltuvista kursseista ovat Käyttöjärjestelmät 521453A, Johdatus ohjelmointiin 521141P sekä Tietokonetekniikka 521267A.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi muodostaa itsenäisen kokonaisuuden.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvostelu perustuu kurssin käytännön töihin.

Arviointiasteikko:

Opintosuoritusten arvostelussa käytetään numeerista asteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning, Teemu Tokola

Työelämäyhteistyö:

-

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

1. knows the key tools of linear algebra and optimization and can apply them in solving signal processing problems.
2. understands the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
3. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
4. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
5. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

Sisältö:

Review of probability, linear algebra, random variables and stochastic processes; SVD (Singular value decomposition), QR decomposition, estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Wiener filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:

1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Umberto Spagnolini, Statistical Signal Processing in Engineering 2017.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, "Signal Processing for Communications", CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.

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

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

- 521373S Tilastollinen signaalinkäsittely 2 6.0 op
 521373S-01 Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti 0.0 op
 521373S-02 Tilastollinen signaalinkäsittely 2, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the design of typical estimation problems in statistical signal processing.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to solve practical problems in communications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models or driven by data.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including (un) supervised adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.

Sisältö:

Review of parameter estimation and statistical tools, Monte Carlo methods for estimation, optimal Wiener and Kalman filtering, spectral analysis and estimation, adaptive filtering and algorithms, application examples: equalization in communications engineering, array processing and beamforming, delay estimation and positioning.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A Telecommunication Engineering, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521323S Wireless Communications I, 031025A Introduction to Optimization and 031051S Numerical Matrix Analysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521317S Wireless communications II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:

1. P. Prandoni & M. Vetterli, "Signal Processing for Communications", CRC Press 2008.
2. Umberto Spagnolini, Statistical Signal Processing in Engineering. Wiley 2017.
3. Todd K. Moon & Wynn C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing. Prentice Hall 2000.
4. Simon Haykin, Adaptive Filter Theory, 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.
5. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, Matrix computations, 3rd ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
6. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that of project report 0.4.

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

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuhenkilö:

Markku Juntti and Janne Lehtomäki

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521094S: Tulevaisuuden optoelektroniset anturit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkynen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521238S Optoelektroniset mittaukset 4.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

Objective: The goal of this course is to make the student familiar with optical measurement principles, sensors and device configurations used in industrial inspection tasks.

Learning outcomes: Upon completion of the course, the student is able to explain the operating principles of the most common optical measurement methods used in industrial production, name the factors affecting their performance, design certain sensor systems and evaluate the applicability of measurement methods for various measurement tasks. Additionally he is able to independently find information and discover the operating principles of various optical measurements and to condense the collected information into written and verbal report.

Sisältö:

Principles of optical measurements. Surface inspection, distance and profile measurements. Non-destructive testing methods. Optical measurements for process control. Material analyses with optical methods.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

The course includes 42 h lectures or calculation exercises and 100 h self-studies.

Kohderyhmä:

4th year students

Esitietovaatimukset:

Completion of the course 766329A Wave Motion and Optics is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Course replaces earlier by same name but different code and credit points.

Oppimateriaali:

Lecture handouts and discourse material prepared by students. Delivery through Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Final exam and a passed discourse.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5.

Vastuhenkilö:

Anssi Mäkynen

Työelämäyhteistyö:

No.

521033A: Tutkielma, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 3 - 10 op**Voimassaolo:** 01.08.2008 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Antti Mäntyniemi, Jari Hannu**Opintokohteen kielet:** suomi**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**521154S: UBISS - International UBI Summer School, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo**Opintokohteen kielet:** englanti**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Summer semester (June).

Osaamistavoitteet:

Summer school comprises of multiple parallel workshops that each have specific learning outcomes.

Sisältö:

Each workshop has specific contents.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching in workshops.

Toteutustavat:

Lectures, a project completed as group work, self-study.

Kohderyhmä:

MSc. and doctoral students.

Esitietovaatimukset:

Each workshop may have specific prerequisites.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

None.

Oppimateriaali:

Each workshop has a specific required reading package.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Final exam (50%), project (50%).

Arviointiasteikko:

The summer school uses a numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Professor Timo Ojala.

Työelämäyhteistyö:

None

812671S: User Experience (UX) and Usability Evaluation, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mikko Rajanen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4.

Osaamistavoitteet:

Students can: Design and follow through a UX/usability evaluation process; Design test scenarios and tasks; Select participants; Plan and follow through the evaluation in laboratory or in the field; Analyse and report the findings from the evaluations.

Sisältö:

Basic terms and types of UX and usability testing, usability and UX tests process, usability and UX test tasks and scenarios, test subjects, following through a usability and UX tests, analysing usability and UX test material, reporting the findings from usability and UX tests.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24h, assignment tutoring 13h, assignment 90h, seminar 7h.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree as well as has basic knowledge on Software Engineering and Information Systems

Yhteydet muihin opintoihin:

Oppimateriaali:

"Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1993): A Practical Guide to Usability Testing. Ablex Publishing Corporation. Rubin, J. (1994): Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Chichester: John Wiley & Sons, Inc."

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment of the course is based on the learning outcomes of the course based on the written usability test plan, supervised usability tests, written usability test report and oral seminar presentation

Arviointiasteikko:

Pass or fail

Vastuuhenkilö:

Mikko Rajanen

Työelämäyhteistyö:

Students learn how to collaborate with real customers

814601S: Work Experience in ICT responsibilities, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tonja Molin-Juustila

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3-5 ECTS credits / 2–4 months of full time work

Opetuskieli:

Finnish or English.

Ajoitus:

Timing of this course is free. Recommended to take as a summer course. The course is also suitable for the supported work placement studies. In that case, it is recommended to search for the work placement and apply for the support already at the turn of the year.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student:

- will master certain part of professional ICT work in enterprises or public organisations
- can analyse and reflect on the work experience with Information Processing Science studies
- can write an informative report on his/her work experience.

Sisältö:

Working from two to four months in professional ICT responsibilities that require university level studies.

Järjestämistapa:

The student is responsible for making the needed arrangements for the internship: search for the work placement, negotiate job contract, prepare the support application when needed, follow the agreed labor agreement, work within the agreed responsibilities as well as study independently the needed professional skills and knowledge. In addition, the student documents his/her internship according to the course requirements.

Toteutustavat:

Search for the work placement, job contract negotiation, work within the professional ICT responsibilities and reflecting the work experience and learning by reporting; possibly also applying support, planning and weekly reporting the internship experience.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Information Processing Science or related studies, which enable their practical application in the context of professional ICT responsibilities.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Studies and selected course materials related to the internship in professional ICT responsibilities.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Working in professional ICT responsibilities from two to four months. Work experience can be realized in several periods, which all are processed as independent internship periods. The work experience is proved by delivering a signed letter of reference from the employer(s). The letter of reference contains details of the internship period and the student's primary duties and responsibilities. After the internship period, experiences are reported as soon as possible. An internship report consists of description of realized work and analysis of learning outcomes in relation to the studies taken in Information Processing Science. The studies are proved by delivering an up-to-date transcript of records. Proposals to develop Information Processing Science studies are included in the report as well. Based on the internship period, student will gain 3-5 ECTS credits (2 months = 3, 3 months = 4, 4 months = 5). In addition to above, student may also document his/her personal plan and learning goals for the internship period as well as report weekly implementation status of those plans and goals. In this case, 5 ECTS credits will be gained already from 2 months' internship period. For applying the financial support, this documentation is mandatory.

Arviointiasteikko:

Pass/fail

Vastuuhenkilö:

Tonja Molin-Juustila

Työelämäyhteistyö:

Working on professional ICT responsibilities.

Lisätiedot:

Documenting guidelines and templates are available in the course materials. Before the internship starts, the support application must be recorded in the university systems with the copy of the internship agreement. The letter of reference from the employer(s) will be recorded together with the credits.