

Opasraportti

TST - Courses in English for exchange students (2020 - 2021)

University's new study guide for academic year 2020-2021 is published at <https://opas.peppi oulu.fi>

The study guide includes information on degrees, curriculums, courses and course timetables. Course registrations are still done in Oodi.

If you have questions on information in the study guide, please contact the study field's Academic Affairs Service Team <https://www oulu.fi/forstudents/faculty-study-affairs>

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 (ITEE) during academic year 2020-21.

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 the **Instruction** tab.

Teaching periods for 2020-21

Autumn term 2020

Period 1: Sept 1 - Oct 25, 2020

Period 2: Oct 26 – Dec 18, 2020

Spring term 2021

Period 3: Jan 5 – March 14, 2021

Period 4: March 15 – May 9, 2021

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, Faculty International Coordinator
virpi.parkkila(at) oulu.fi or 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
 811602S: Advanced Software Quality and Security, 5 op
 812650S: Advanced Topics in Digital Cultures and Design, 5 op
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op
 521388S: Antennit, 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
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op
 521448S: Digitaalisten integroitujen piirien fyysinen suunnittelu, 5 op
 812352A: Digitalisation and Innovation, 5 op
 521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
 521124S: Eektroniset anturit, 5 op
 521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op
 521300S: Elektroniikan työ, 6 op
 521229A: Elektroniikkalaitteiden uudelleenikäytön perusteet, 5 op
 521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
 521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
 521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op
 521176A: Elektronisen mittaustekniikan laboratoriotyöt, 5 op
 812351A: Enterprise Systems, 5 op
 521043S: Esineiden internet, 5 op
 521292S: Fundamentals of Sensing, Tracking and Autonomy, 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
 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op
 521390S: Informaatioteoria, 5 op
 813623S: Information Security Policy and Management in Organisations, 5 op
 521293A: Johdatus XR-järjestelmiin, 5 op
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op
 521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op
 521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op
 523990A: Kandidaatintyö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op
 521466S: Konenäkö, 5 op
 521289S: Koneoppiminen, 5 op
 521392S: Konvekssi optimointi, 7 op
 521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
 521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
 521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 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
521046A: Mobiili tietotekniikka, 5 op
521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op
811606S: Next Generation Software Engineering, 5 op
031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op
521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
521260S: Ohjelmoitava Web, 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
811607S: Persuasive Systems Design, 5 op
811373A: Professional Software Engineering Processes and Human Factors, 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
812354A: Servitisation, Co-Creation and Business Development, 5 op
521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
811372A: Software Development, Maintenance and Operations, 5 op
815663S: Software Engineering Research, 5 op
811603S: Software Platforms and Ecosystems, 5 op
811604S: Software for Intelligent Systems and Artificial Intelligence (AI), 5 op
811605S: Software-Defined Products, Systems and Services, 5 op
521044A: Sosiaalinen tietojenkäsittely, 5 op
521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
521041A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 8 op
521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op
521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 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
521495A: Tekoäly, 5 op
521140S: Tietokonegrafiikka, 5 op
521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op
521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op
521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely, 5 op
521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op
521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op
521155S: Tietoturva, 5 op
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op
521154S: UBISS - International UBI Summer School, 5 op
812355A: User Experience (UX) Design and Management, 5 op
812671S: User Experience (UX) and Usability Evaluation, 5 op
521291S: VR-järjestelmät ja ihmiset, 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 will be 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

811602S: Advanced Software Quality and Security, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2019 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Alireza Haghighatkah, 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 at the 2nd autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * understand and utilize software quality models,
- * understand and utilize some software testing and security techniques, and understand their benefits and limitations, as well as
- * apply software testing and security techniques in small scale projects.

Sisältö:

- * Testing and quality techniques: Model-based testing, search-based testing, defect prediction, exploratory testing, combinatorial testing, static testing, static analyzers, virtualization, test automation,
- * Security Attacks buffer overflows, command injection; Security testing: vulnerability scanning, intrusion detection.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lecture 16 h, Exercises 24 h

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Professional Software Engineering Processes and Human Factors.

Oppimateriaali:

Lectures, Slides, Articles

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assignments, Exercises, Essays

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Alireza Haghighatkah

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 will be 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 opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Selected scientific articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assignments

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuhenkilö:

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:

Online teaching in Moodle/Zoom.

Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=325§ion=0>

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

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle oulu fi.

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:

Online 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 Ed). 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:

-

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: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau

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:

Online teaching.

The information about the remote teaching of the course: 521240S Biophotonics and Biomedical Optics has been added to the course workspace in moodle <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=2436§ion=0> Shortly, the lectures and seminars will be organized remotely via the zoom environment.

The corresponding link will be published on the moodle page prior to the lecture.

The exam/test will performed online through the moodle or google forms at the estimated day.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 38 h and self-study 100 h.

The information about the remote teaching of the course: 521240S Biophotonics and Biomedical Optics has been added to the course workspace in moodle <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=2436§ion=0> Shortly, the lectures and seminars will be organized remotely via the zoom environment.

The corresponding link will be published on the moodle page prior to the lecture.

The exam/test will performed online through the moodle or google forms at the estimated day.

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, Zalan Rajna

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 ECTS credits.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the master's degree level.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB 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 (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

Toteutustavat:

Lectures 12h, Laboratory work 24h, Self-study for laboratory working and examination 99 h.

Kohderyhmä:

Students interested in digital signal processing applications in biomedical engineering, at their master's level studies.

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 opintoihin:

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:

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.

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:

Online teaching / Moodle

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:

-

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle oulu.fi.

813316A: Business Process Modeling, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

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 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 will be 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:

Karin Väyrynen

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:

Kevät, periodi 4.

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. Johdanto
2. Digitaalisen kuvan perusteet
3. Intensiivimuunnokset ja spatiaalinen suodatus
4. Kuvankäsittely taajuustasossa
5. Kuvan entistäminen
6. Värikuvien käsittely
7. Aallokkeet ja moniskaalakäsittely
8. Kuvan pakkaaminen
9. Morfologinen kuvankäsittely
10. 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:

521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaavat Python ohjelmointitaidot.

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole.

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.

Lisätiedot:

Kurssi on Moodlessa: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=6840>

Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin [avoimen yliopiston verkkosivuston](#) kautta

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:

Opetusperiodi 4.

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:

Verkkoopetus (luennot ja harjoitukset), henkilökohtainen projektityö

Toteutustavat:

Luento-opetus 30h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa viikottain ohjausta verkossa (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 ryhmätöprojektiin. Arviointiin kuuluu toimivan prototyypin lisäksi projektin dokumentaatio.

Arviointiasteikko:

hyväksyty/hylätty

Vastuuhenkilö:

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

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

Opiskelumuuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Olli Silven

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

Ajoitus:

Opetusperiodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia.

2. Opiskelija osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella

3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.

4. Opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

Sisältö:

1. Näytteenottoteoreema, laskostuminen, kuvastuminen ja niiden hallinta analogisella ja digitaalisella suodatuksella, 2. Diskreetti Fourier-muunnos, 3, Z-muunnos ja taajuusvaste, 4. Korrelaatio ja konvoluutio, 5.

Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 6. FIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 7. IIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 8. Äärellisen sananpituuden vaikutukset ja analysointi, 9. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely

Järjestämistapa:

Etäopetus (Luento-opetus), itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

Toteutustavat:

Etäluennot ja laskuharjoitukset 50 h. Lisäksi suunnitteluharjoituksissa tutustutaan digitaaliseen signaalinkäsittelyyn Matlab-ohjelmiston avulla. Loput itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat, tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Luentomateriaali on kirjoitettu suomeksi. Oppikirja: Ifeachor, E., Jervis, B.: Digital Signal Processing, A Practical Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikoittaisilla välikokeilla tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Olli Silven

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

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

Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin [avoimen yliopiston verkkosivuston kautta](#)

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

Laajuus:

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.

Vastuhenkilö:

Jukka Lahti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

-

812352A: Digitalisation and Innovation, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * identify and describe what is digitalisation and why it is happening,
- * describe how information systems and digitalisation are connected,
- * build an overview of organisational/enterprise information systems,
- * describe the role of emerging technologies in the society,
- * form an overview and describe how innovation takes place, particularly in IT, as well as
- * identify opportunities and challenges of future technologies.

Sisältö:

- * 1. What is digitalisation? What is digital transformation? Why digitalisation?
- * 2. Information systems and digitalisation
- * 3. Organisational information systems

- * 4. The role of emerging technologies
- * 5. The quest for disruptive Zero-to-One innovation
- * 6. Core business values
- * 7. Innovation strategies and innovation ecosystems
- * 8. Opportunities and challenges of future technology

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and interactive / hands-on exercises, course assignment (design task)

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

"Oinas-Kukkonen H. & Oinas-Kukkonen H.: Humanizing the Web: Change and Social Innovation. Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK, 2013. Chapters 7-12.

Other reading matter, to be announced during the course."

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Harri Oinas-Kukkonen

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 kytketyntymismekanismit, EMC:n kannalta hyvä piirsuunnittelu, 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:

-

521124S: Eektroniset anturit, 5 op

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:

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.

The information about the course 521124S - Anturit ja mittausmenetelmät/Electronic Sensors has been added to the Moodle page:

<https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5357>

Course description: "The course is aimed at students willing to be capable of explaining the operating principles of different sensors and selecting the right sensor for each measuring target. We will focus on how to quantify the requirements that affect sensor selection as well as recognize and evaluate the uncertainty of a measurement. In addition, we will go into questions on how to plan and design sensor signal conditioning circuits."

The lectures and seminars will be organized remotely via Zoom environment. The corresponding link will be published on the page of the course in Moodle prior to the lecture.

Kohderyhmä:

4 year students.

Esitietovaatimukset:

No.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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.

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, boundary 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 opintoihin:

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.

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S Elektroniikan työ 6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1 osaa suorittaa elektroniikan piiri ja laitesuunnittelun kaikki työvaiheet alkaen itsenäisestä ideoinnista ja suunnittelusta päätyen itsenäiseen toteutukseen, testaukseen ja tekniseen dokumentointiin.

2 osaa käyttää itsenäisesti eri kehitysvaiheiden aikana ammattikäyttöön tarkoitettuja menetelmiä, ohjelmistoja, mittalaitteita ja työkaluja.

3 Tavoitteena on perehdyttää opiskelija itsenäiseen piiri- ja laitesuunnitteluun, suunnittelussa, toteutuksessa ja testauksessa käytettäviin menetelmiin, ohjelmistoihin ja laitteisiin. Työ valmistaa samalla opiskelijaa elektroniikan piiri- ja laitesuunnittelun alueeseen sijoittuvan diplomityön tekoon.

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Elektroniikkasuunnittelu I ja II, Digitaalitekniikka I ja II, Laitesuunnittelu ja Suodattimet.

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työ tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä joko työksi hyväksytystä omasta aiheesta tai valmiista aiheesta, joka mahdollistaa kattavasti modernin elektroniikkalaitteen suunnittelussa vaadittavien tietojen ja taitojen harjoittelun. Opiskelijan opintosuoritus arvostellaan toteutetun laitekonstruktion ja siitä tehdyn kirjallisen dokumentaation perusteella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0 - 5, missä 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

521229A: Elektroniikkalaitteiden uudelleenkäytön perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Häkkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi / englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla I - II. Suositeltu ajankohta: kandidaattivaiheen 2. vuosi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- luoda käytetyistä elektroniikkaosista ja -laitteista uusia järjestelmiä ja laitteita
- ohjelmoida yksinkertaisia sulautettuja Arduino-ohjelmia
- rakentaa kommunikaatioyhteyden kahden elektroniikkalaitteen välille
- rakentaa omia mittalaitteita
- ohjelmaoida yksinkertaisia Android-ohjelmia
- purkaa turvallisesti vanhoja elektroniikkalaitteita
- tunnistaa ja uudelleen käyttää komponentteja, jotka on irroitettu käytetyistä elektroniikkalaitteista
- juottaa ja irroitaa elektroniikassa käytettäviä komponentteja
- määrittellä ja valmistaa yksinkertaisia elektronisia laitteita ja järjestelmiä

Sisältö:

Kurssissa opetellaan vanhan elektroniikan uudelleenkäyttämistä uusien laitteiden ja järjestelmien valmistamiseen. Kurssilla tutustutaan elektroniikan hakkeroinnissa yleisesti käytettyihin menetelmiin ja tekniikoihin, joiden avulla on mahdollista ottaa vanhoja laitteita tai niiden osia uudelleenkäyttöön. Näitä hakkerointitekniikoita ovat mm. (a) I/O-signaalien hyödyntäminen, (b) komponenttien korvaaminen, (c) signaalien tunnistaminen logiikka-analysaattorin avulla, (d) laiteohjelman hyödyntäminen muistin purkamisen kautta ja (e) vanhojen piirilevyjen ja komponenttien hyödyntäminen. Suurimman osan kurssista muodostaa opiskelijaryhmien/-parien tekemät projektit, joissa luodaan laitteita ja järjestelmiä esim. vanhoista puhelimista, tietokoneista ja printtereistä tai niiden osista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, projektityö ryhmissä/pareina

Toteutustavat:

Luento-opetusta 12h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa ohjausta viikoittain tai kurssilla sovittuina aikoina.

Kohderyhmä:

Kurssin voivat suorittaa kaikkien koulutusohjelmien opiskelijat, kandidaatti- tai maisteritasolla.

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Arduino- ja Android-ohjelmointikokemus on eduksi. 521159P Digitaalisen valmistuksen perusteet –kurssin suorittaminen on suositeltavaa mutta ei vaadittua.

Oppimateriaali:

Kurssilla ei ole varsinaista kirjallista materiaalia sillä suurin osa tarvittavista lähteistä on löydettävissä Internetin kautta. Joitakin kurssiin liittyviä perusteita ja tekniikkoja on käsitelty mm. seuraavissa kirjoissa: Anderew Huang, *The Hardware Hacker – Adventures in Making and Breaking Hardware*, March 2017, 416 pp., ISBN-13: 978-1-59327-758-1 ja Joe Grand, Kevin Mitnick and Ryan Russell, *Hardware Hacking - Have Fun while Voiding your Warranty*, 1st Edition, January 2004, 448 pp., eBook ISBN: 9780080478258, Paperback ISBN: 9781932266832

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi arvioidaan opiskelijaryhmien/-parien palauttamien projektien loppuraporttien perusteella.

[Lue lisää arvostelusta yliopiston verkkosivulta.](#)

Arviointiasteikko:

Opintojaksossa käytetään sanallista arviointiasteikkoa "Kiittäen hyväksytyt/hyväksytyt/hylätty"

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521443S Analogiapiirit 2 5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

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 integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näyttöpiirejä

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 rakenneperiaatteita 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 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

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 loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla suunnitteluharjoituksella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

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:

1. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa differentiaalisen signaalinkäsittelyn eduista IC-piiritoteutuksissa sekä
2. osaa analysoida ja suunnitella differentiaalisia vahvistimia ja muita rakennelohkoja IC-ympäristössä toteutettaviksi.
3. Hän osaa selittää, miten SC-tekniikka toimii ja osaa soveltaa sitä näytteenottoon ja suodattamiseen.
4. Hän osaa kertoa myös jatkuva-aikaisten suodattimien toteutusperiaatteista IC-teknologioissa.
5. Opiskelija osaa selittää delta-sigma -tekniikan periaatteet ja osaa soveltaa sitä integroitujen DA- ja AD-muuntimien toteuttamiseen.
6. Hän osaa kertoa vaihelukon toiminta-, käyttö- ja rakenneperiaatteista.

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

Sisältö:

Edistyneitä operaatiovahvistintopologioita painottaen täysin differentiaalisia toteutuksia, bandgap- ja PTAT- biaspiirit ja referenssilähteet, moniasteisten vahvistimien suunnitteluproblematiikka (pääteasteet, 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 ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä.

The course is organized remotely and Zoom links for lectures and exercises can be found from Moodle under the topics lectures and exercises.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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 ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

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 / 132h.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

Ajoitus:

Periodi 4 lukuvuosina 20-21 ja 21-22. Periodi I lukuvuodesta 22-23 eteenpäin.

Osaamistavoitteet:

1. muistaa elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja.
2. nimetä tärkeimmät analogiset signaalinkäsittelyrakenteet

3. toteuttaa lämpötilamittauksia
4. toteuttaa optisia mittauksia
5. osaa nimetä tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet ja torjuntakeinot
6. osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

Sisältö:

Laaja yleiskatsaus sähköisiin mittauksiin.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentosaliopetusta 28h ja itsenäistä työskentelyä 100h.

Kohderyhmä:

Mittaustekniikasta kiinnostuneet opiskelijat. Kurssi on avoin kaikille Oulun yliopiston opiskelijoille.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa aiemmat Elektroniikan mittaustekniikka kurssit. Niillä on voinut olla eri laajuus ja/tai kurssikood.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521176A: Elektronisen mittaustekniikan laboratoriotyöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

Opinto-kohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti osa ohjaajista osaa myös suomea tai venäjää.

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija Opiskelija

1. osaa suunnitella ja toteuttaa mittaukset vahvistimen ja suodattimen ominaisuuksien selvittämiseksi,
2. osaa suunnitella ja toteuttaa taajuuden mittauksia spektrianalysointilla ja FFT oskilloskoopilla,
3. osaa suunnitella ja toteuttaa mittauksia, joista selviää valon ja valoantureiden ominaisuuksia,
4. osaa soveltaa mittaustarkkuutta parantavia tekniikoita ja osaa havaita ja torjua häiriöitä,
5. osaa soveltaa valokuitututkaa.

Sisältö:

Katsaus elektronisiin mittauksiin syventymällä muutamaa mitta-aiheeseen: lampö-, valo- ja kosteusantureihin, suodattimen ja vahvistinkytken ominaisuuksien mittaamiseen, taajuustason mittaamiseen, valokuitumittariin sekä kohinan ja häiriöiden torjuntaan.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentosaliopetusta (Aloitus ja lopetusluento) 4 h, laboratoriotöitä 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssia suositellaan vapaaehtoiseksi kurssiksi kaikille tekniikan opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssilla voi korvata kurssin Elektroninen mittaustekniikka.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

812351A: Enterprise Systems, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Nataliya Shevchuk

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 2nd autumn semester of the Master's studies.

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:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 20h, exercises 8h, independent work 105h (supplementary essays and final exam)

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Understanding of the business process modeling helps.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:**Oppimateriaali:**

Research articles and other materials to be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Michael Oduor

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 II

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:

The course will be given fully remotely. Please join the Moodle page (<https://moodle oulu fi/course/view.php?id=5330>, password is `iot2020`) and attend the introduction Zoom lectures in Tue 27.10. 10:15-12 (for general organisation) and Wed 28.10. 14:15-16 (for course project).

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.

521292S: Fundamentals of Sensing, Tracking and Autonomy, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Steven LaValle

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work.

Opetuskieli:

Primary instruction language is English.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the students will be able to:

- Deeply understand the fundamentals common to widely used sensing and filtering systems.
- Design new sensors and filters.
- Apply the material to critical problems in robotics, internet of things, and virtual and augmented reality.
- Understand the links between theory and practice in sensing and filtering systems.

Sisältö:

Defining sensors; physical vs virtual sensors. Chronometers, cameras, infrared, laser, temperature, IMU. Sensor mappings, resolution, noise, calibration. Preimages, sources of uncertainty, comparing sensors, stochastic modeling. Multiple sensor readings and networks of sensors. Triangulation principles. Motion models: Discrete time, continuous time, event-based. Linear, complementary, Kalman, Bayesian, and combinatorial filters. Localization and mapping; global positioning systems; tracking humans.

Järjestämistapa:

Online teaching.

Toteutustavat:

The course will consist of lectures (28h), individual homework assignments (48h), self-study (56h), final exam (3h).

Kohderyhmä:

M.Sc. students in CSE, EE, and related areas.

Esitietovaatimukset:

Matrix Algebra (mandatory BSc 1st year); Differential Equations (mandatory BSc 1st year); Introduction to Computer Systems (mandatory BSc 2nd year); Mathematical Structures for Computer Science (mandatory BSc 2nd year).

Yhteydet muihin opintoihin:

The course does not require other courses to be completed simultaneously. This course is the first part of a two-part series, in which the second part would finish tracking and cover autonomy. The course fundamentals complement parts of 521287A Introduction to Computer Systems, which provides experimental practice with sensors. The course is related to 521161S Multi-Modal Data Fusion as applied artificial intelligence, but instead has emphasis on geometric concepts and use cases derived from robotics, IoT, and VR/AR. The course has minor overlap with 521124S Sensors and Measuring Techniques, which focuses on experimentation, data collection, and sensor selection.

Oppimateriaali:

Online-material that is delivered throughout the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students are assessed according to their performance in assignments and the final exam. The assessment criteria are based on the learning goals of the course.

Arviointiasteikko:

Numerical (1-5).

Vastuhenkilö:

Steven LaValle

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation.

521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Leppänen

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:

Online teaching

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:

Teemu Leppänen

Työelämäyhteistyö:

None.

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle oulu.fi.

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:

Jari Hannu

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:

Jari Hannu

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 will be able to:

- * grasp the core theories of behaviour change and how they are/can be applied in goal-oriented behaviour change,
- * identify and discuss ethical concerns inherent in behaviour change and persuasive systems, and
- * identify and discuss 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 suggested prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Persuasive Systems Design.

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:

Course assignment

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Piiastiina Tikka

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 will be 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 and case analysis sessions 28 h, individual work 105 h (for self-studying for weekly exams, and for case analyses).

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

Recommended to take Emerging Technologies and Issues before this course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Mandatory weekly exams and case analyses

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Karin Väyrynen

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:

Finnish/English

Ajoitus:

Autumn semester, Period II

Osaamistavoitteet:

Upon completing this course, students will possess:

1. Knowledge of Human Computer Interaction (HCI) fundamentals
2. Knowledge and practical experience of user-centric computer interface and usability evaluation techniques, such as questionnaires and interviewing
3. Knowledge and experience of prototyping techniques (both paper-based as well as digital)
4. Knowledge of how HCI can be incorporated in the software development process

Sisältö:

Fundamental knowledge of humans, and how that relates to computer systems and interfaces. Learning design in 2-3 different ways, and conducting evaluations of the designs. Evaluation constitutes data collection and analysis, including qualitative and quantitative data.

Järjestämistapa:

Online teaching (lectures), group work (labs).

Toteutustavat:

Lectures (12 h), exercises (16 h), and practical work (105 h). The course is passed with approved classroom /reading package reflections, and an approved group-based practical work (several assignments). The implementation is doable fully in English.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

While no specific courses are not required, elementary teamwork skills are required and the capability to provide documentation.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

All necessary material will be provided by the instructor.

Oppimateriaali:

No required reading.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course completion relies on completed solo-work (reflections), and 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:

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

Lisätiedot:

Using Moodle as the teaching platform: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5409>

521390S: Informaatioteoria, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hirley Alves, Markus Leinonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1, will be lectured on even years (2020, 2022, ...)

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is able to use the basic methodology of information theory to calculate the capacity bounds of communication and data compression systems. He can estimate the feasibility of given design tasks before the execution of the detailed design. What is more, she can independently search for information and knowledge related to communication engineering, system design and signal processing.

Sisältö:

Entropy, mutual information, data compression, basics of source coding, discrete channels and their capacity, the Gaussian channel and its capacity, rate distortion theory, quantization methods, introduction to network information theory, introduction to network coding, modern topics in information theory, compressed sensing, and information theory tools for machine learning.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 50 h, homework, seminar and compulsory lab assignments 30 h, independent work 50 h.

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. electrical and communications engineering, WCE as well as computer science and engineering students

Esitietovaatimukset:

Signal Analysis, Telecommunication Engineering, Probability and Mathematical Statistics.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Wireless Communications I and II, Statistical Signal Processing I and II.

Oppimateriaali:

Parts from books

Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4,

Raymond W. Yeung, Information Theory and Network Coding, Springer; 2008 edition, ISBN-13: 978-0387792330

Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with two mid-term exams or with a final exam, and the accepted lab exercise report. The final grade is a weighted sum of exam (70%), homework and seminars (20%), and lab exercise (10%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Hirley Alves/Markus Leinonen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Objective: To learn the information theory as a discipline and its most important applications in information technology in general and in communications engineering.

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

Opettajat: Nataliya Shevchuk

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 will be 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:

Blended teaching

Toteutustavat:

Lectures (24 h), exercises (23 h), learning diary (30 h), essay (20 h), examination (36 h)

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

Research articles to be announced more specifically during the course implementation.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Nataliya Shevchuk

521293A: Johdatus XR-järjestelmiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Paula Alavesa

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work.

Opetuskieli:

Primary instruction language is English.

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period III. It is recommended to complete the course at the 3rd spring semester.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the students will be able to:

- Recall all of the components of modern XR systems
- Understand the interaction between the hardware, software, and human senses during an XR experience.
- Understand how the choices in hardware and software components influence human perception and the quality of XR experiences.
- Identify challenges facing next generation XR systems.
- Develop a basic VR experience using Unity3D.

Sisältö:

Overview of XR hardware: projectors, screens, light field displays, retinal scanners, waveguides. Overview of XR systems software: rendering systems and methods (gaming engines, panoramas, telepresence) tracking systems and methods (inside-out and inside-in tracking, camera-based methods, lighthouse, natural and artificial markers, IMU integration, sensor fusion. High level overview of human physiology, neuroscience, and human perception in relation to XR hardware and software.

Järjestämistapa:

Online

Toteutustavat:

The course will consist of lectures (28h), individual lab exercises (28h), solo project (28h), self-study (48h), online final exam (3h). Students can borrow equipment from the lab to minimize the need for lab attendance. It is also possible, in small groups (<10), to do the exercise in the lab, however we aim to minimize any need for face to face teaching with other arrangements.

Kohderyhmä:

B.Sc. students in all areas, especially applied computing and human sciences.

Esitietovaatimukset:

No prerequisites.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course is an independent entity, and does not require other additional studies carried out at the same time. It can also be considered as the first in the set of courses on VR and XR. It should be taken before VR Systems and Humans course (521291S) and 3D environments and Applications (521040A).

Oppimateriaali:

Online-material that is delivered throughout the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students are assessed according to their performance in assignments, in-lecture quizzes, final project, and the final exam. The assessment criteria are based on the learning goals of the course.

Arviointiasteikko:

Numerical (0-5). In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Anna LaValle.

Työelämäyhteistyö:

When possible, a guest lecture will be held by a visitor from a VR company.

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.

523990A: Kandidaatintyö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

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, perustelemaan 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:

Online lectures and exercises, homework assignments.

Toteutustavat:

Lectures (24 h), exercises (16 h) and programming assignments (32 h), self-studying (61 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 opintojaksoihin:

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.

Lisätiedot:

Course is in Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=4317>

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 credits.

Opetuskieli:

English.

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 regression techniques to practical machine learning problems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching, guided laboratory work and independent assignment. The laboratory works are done on an online system (Mathworks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

The course is implemented as remote education via the Moodle work space <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5729>

This work space opens to students before the course begins. The student must register to the course in WebOodi in order to participate the course.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students who are interested in machine learning and pattern recognition theory and methods.

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:

Will be informed when the course starts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by assistants who also verify that the task assignments are completed properly. The Matworks Grader online system also verifies the completed tasks. The independent task assignment is graded which establishes the grade for the course.

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 the independent task assignment.

Vastuuhenkilö:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No

521392S: Konvekssi optimointi, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli, Italo Atzeni

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

7 ECTS cr (521392S Convex Optimization) or
10 ECTS cr (522010J Convex Optimization)

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn 2020 (periods 1 and 2).

Osaamistavoitteet:

- The students will be able to recognize, formulate, reformulate, and solve various engineering problems as convex optimization problems, both analytically and algorithmically.
- The students will be able to identify convex sets, convex functions, and different types of convex optimization problems.
- The students will learn the necessary and sufficient conditions for optimality, as well as the essential concepts of duality.
- The students will be able to write basic MATLAB solvers based on CVX and disciplined convex programming.
- The students will learn high-level algorithmic optimization aspects and will be able to write basic MATLAB solvers.

Sisältö:

- Convex sets
- Convex functions
- Convex optimization problems: linear problems, quadratic problems, second-order cone programming, geometric programming, semidefinite programming
- Duality
- CVX and disciplined convex programming
- Optimization algorithms: unconstrained minimization (Newton's methods), equality-constrained minimization, inequality-constrained optimization (interior-point methods)
- Applications: regression and fitting, beamforming, primal and dual decomposition, linear programming /geometric programming applications, sparse and low-rank optimization

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching (F2F) teaching

Toteutustavat:

F2F lectures, self-lectures, homework, and final project.

Kohderyhmä:

Primarily ITEE Master's and PhD students, but other students from the University of Oulu are also welcome. The course should benefit anyone who uses or will use scientific computing or optimization in engineering or related fields (e.g., communications, signal processing, machine learning and control).

Esitietovaatimukset:

- Required: solid knowledge of linear algebra (e.g., 031051S "Numerical matrix analysis") and random processes, good knowledge of MATLAB programming.
- Desirable: exposure to numerical computing/optimization (e.g., 031025A "Introduction to optimization") and digital communications.

Oppimateriaali:

- S. Boyd and L. Vandenberghe, "Convex Optimization". Cambridge, U.K., Cambridge Univ. Press, 2004.
- The course reader, homework with solutions, and other material by Prof. S. Boyd are available on his web page: <http://web.stanford.edu/class/ee364a/>
- The video lectures by Prof. S. Boyd are available on YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=McLq1hEq3UY&list=PL3940DD956CDF0622>
- IEEE journal papers related to convex optimization and its applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

521392S: written exams 50%, homework 25%, and final project 25%; 522010J: written exams 40%, homework 20%, and final project 40%. A passing grade is required for each of the assessment items (exam, homework, and final project).

- Written exam. The written exam consists of either two mid-term exams or one final exam (no notes and no book allowed).
- Homework. All the homework assignments must be completed. The students are allowed, and even encouraged, to work in small groups, but each student is required to write and submit his /her own homework.
- Final project. The topic of the final project must be agreed upon between the teachers and the students by 31/01/2021 (it is each student's responsibility to contact the teachers before this date). The final project must be completed by 31/05/2021.

- PhD and Master's students that are already involved in research are required to propose a topic related with their current research work.
- Other Master's students will be assigned a topic by the teachers.

Arviointiasteikko:

(1-5).

Vastuuhenkilö:

- Teachers: Italo Atzeni and Antti Tölli
- Teaching assistants: Bikshapathi Gouda and Hamidreza Bakshad Mahmoodi

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

The course content, F2F lectures, self-lectures, homework, and written exams are the same for 521392S (7 ECTS credits) and 522010J (10 ECTS credits). A larger and more involved project work is required for 522010J with respect to 521392S.

- The first period focuses on the basic theoretical aspects and consists of self-lectures and F2F lectures (one per week).
 - Self-lectures. The students are required to watch a video lecture by Prof. S. Boyd, aided by the corresponding material.
 - F2F lectures. It consists of a recap of the self-lecture with questions from the students, as well as practical examples and exercises.
- The second period focuses on high-level algorithmic aspects and relevant applications, and consists of F2F lectures (two per week).

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Määttä**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.
2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.
3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

Tavoite: Kurssin tavoitteena on laajentaa elektroniikkasuunnittelun osaamista yksittäisten lohkojen suunnittelusta kokonaisten laitteiden ja järjestelmien suunnitteluun.

Sisältö:

Elektronisen laitteiston tehonsyöttö, terminen suunnittelu, maadoitus, nopeiden signaalien siirtäminen siirtolinjoilla, sähköiset häiriöt, ylikuuluminen, komponenttien epäideaalisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luento-opetusta 30 h ja laskuharjoituksia 20 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuina ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroniikkasuunnittelu I ja II, Digitaalitekniikka I ja II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Oheislukemiseksi soveltuvat mm. Ward Angus: Electronic Product Design, Hall Hall McCall: High-Speed digital design, Montrose: EMC and the printed circuit board, Ott: Noise reduction techniques, Eric Bogatin: Signal and Power Integrity – Simplified, 2. painos.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksytyyn loppukoearvosanaan.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

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: Timo Kokkonen, Jari Linatti

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.

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:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. The student is familiarised with the channel capacity as the fundamental performance measure of wireless communication links, and can explain the effect of fading channel on the capacity in a single-user single-antenna scenarios.
2. The student understands the basic principles for multiuser communications in fading channels, apprehends the notion of capacity region for multi-access and broadcast channels, and is familiarised with different practical multiple access, random access and scheduling methods.
3. The student is acquainted with core principles of adaptive transmission, which requires accurate channel estimates at the receiver and a reliable information exchange mechanisms between the receiver and transmitter. Practical variable-rate variable-power MQAM modulation techniques for fading channels are introduced.
4. The student understands the principles of transmitter and receiver design in the presence of channel distortion. The student is familiarised with various (adaptive) equalization solutions to combat intersymbol interference.
5. Finally, the student is acquainted with the capacity optimal multi-antenna transmission and reception scheme, as well as, with basic multiantenna space-time coding schemes in a single-user multiple-input multiple-output (MIMO) communications scenario.

Sisältö:

Capacity of wireless channels, multiuser communications, adaptive modulation and coding, equalization, point-to-point MIMO communications and space-time coding.

Järjestämistapa:

Fully remotely

Toteutustavat:

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

<https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2086>

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

In addition to courses "521395S Wireless Communications I", 521348S "Statistical Signal Processing I", 031025A "Introduction to optimization" and 031051S "Numerical matrix analysis", a working knowledge in digital communications, random processes, linear algebra, matrix manipulation and detection theory is required.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Prior knowledge of 521390S Information Theory and 521392S Convex Optimisation is very useful but not mandatory. The course 521324S Statistical Signal Processing II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 3-7. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, Chapters 4, 9-11. 14.

Upamanyu Madhow: Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008, Chapter 5 (Equalization).

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%), homework (20%), and work report (10%).

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 II (8cr).

521097S: Langattomat mittaukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

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:

Englanti

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa
2. 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 Moodlessa.

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:

Christian Schuss

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 1. It is recommended to complete the course at the end of period 1

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.

Vastuhenkilö:

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 signals commonly measured 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). Introduction to medical imaging and monitoring methods and instruments and physical therapy devices. Electrical safety aspects.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 30 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.

Vastuhenkilö:

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: Lauri Lovén

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:

Online teaching, exercises and seminars. 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.

Vastuhenkilö:

Lauri Lovén

Työelämäyhteistyö:

The course includes also invited lectures from industry.

Lisätiedot:

Course is in Moodle.

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:

Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi I.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii ennen analysointia. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräsprosessin
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:

Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=1679>

Towards Data Mining 521156S:3

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 työaika.

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 anturikomponenttien 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:

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan 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.

Vastuhenkilö:

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 mikrolitostekniikat ja eri mikrolitostekniikoiden 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 pienentyminen 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 radiotekniikka tulee tunkeutumaan piirilevy- ja komponenttitasolle.

Sisältö:

Kurssilla painotetaan radiotekniikan sovelluskohteita. Komponenttitekniikan ja pakkaustekniikan trendejä. Area array pakkaustekniikka. BGA-komponentit. Mikrolitointi ja bondaus. Monipalamoduulit: MCM-L-, MCM-D ja MCM-C-moduulit. Fine-line-tekniikat. Edistyneet pakkauksen tasot (SOC, SOP). Monikerrospohjalevyt ja passiivikomponenttien integrointi. 3-D pakkaustekniikka. Monikerrosmikropiirien SIP ja TSV-tekniikat. Integroidut radiotekniikan moduulit. MEMS-komponentit. Nanotekniikan elektroniikka-sovelluksia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa 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 suoritettulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521215S: Mikroelektroniikan 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 hyväksytty/hyväksytty/hylätty"

Vastuuhenkilö:

Jari Juuti

Työelämäyhteistyö:

Osa projektitoista voidaan tehdä yhteistyössä yritysten kanssa.

Lisätiedot:

-

521074S: Mikroelektroniikka 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	Mikroelektroniikka ja -mekaniikka	6.0 op
521224S-01	Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, tentti	0.0 op
521224S-02	Mikroelektroniikka 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: Christian Schuss

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 vastuuhenkilöltä

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 vastuuhenkilöltä.

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 Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei

521046A: Mobiili tietotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aku Visuri

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521045S Mobiili tietotekniikka 5.0 op

521147S Mobiili- ja sosiaalinen laskenta 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 138 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

This course focuses on one of the core demands of the industry today: an understanding of mobile user interaction, computing constraints, an introduction to mobile development (Android) covering multiple aspects of the platform. This is a 5 ECTS course, with both lectures and practical sessions (labs).

After this class, students can:

- design and prototype a mobile user interface taking into account usability aspects of interaction on smaller displays

- explain and leverage the fundamental concepts of context-awareness using smartphone hardware, software and human sensors
- understand and implement from scratch a mobile application that leverages both usability and context to create engaging mobile experiences
- use GitHub for managing mobile application development.

Sisältö:

Lecture 1: Introduction to Mobile Computing

Lecture 2: Interacting with the user

Lecture 3: Introduction to Kotlin

Lecture 4: Sensing the world

Lecture 5: Multitasking on the go

Lecture 6: Context-aware mobile services

Lecture 7: Multimodal interaction: voice, touch, haptic, vision

Järjestämistapa:

Remote teaching (online lectures and online 1-on-1 help if required)

Toteutustavat:

This course leverages on the iterative learning protocol. Students will iterate a pre-determined app, which they will develop independently at home. Guidance will be provided in the lab sessions. In each iteration, feedback is given to improve the followed implementation and we collaboratively learn in the process. A grade is given (0-100%, a pass is 50%) on how much was successfully implemented by the student at the end of Period 3.

Kohderyhmä:

Computer Science and Engineering students and others related (ICT)

Esitietovaatimukset:

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

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:

This course utilizes a continuous assessment. During the course there are 5 homework assignments during Period 3 and 7 Lecture assignments which grant points (max 100) towards course completion. 50 points are required for a passing grade.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Aku Visuri

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation.

Lisätiedot:

Course is in Moodle

<https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=6195>

521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintopakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Praneeth Susarla

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 opintojaksoihin:

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:

Praneeth Susarla

Työelämäyhteistyö:

No.

521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Suutala

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn / period 2.

Osaamistavoitteet:

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

1. understand the problem of combining data of different natures and coming from different sources
2. explain basic principles of combining multi-sensor data
3. know the common types of data fusion techniques

4. understand and utilize Bayesian probabilistic reasoning framework in multi-modal data fusion
5. understand basic principles of machine learning applied to multi-modal data fusion
6. 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. We will be concentrated on defining general statistical framework for multi-modal data processing. Using this framework, we will show concepts of common representation and alignments, sequential Bayesian inference, and machine learning approaches to data fusion as well as specific models and algorithms in each category. Furthermore, the course will illustrate many real-life examples taken from a diverse range of applications to show how they can be benefitted from data fusion approaches.

The course will discuss the following topics:

1. Introduction
2. Sensors and architectures
3. Common representation
4. Alignments
5. Bayesian inference and probabilistic reasoning
6. Sequential Bayesian inference
7. Bayesian Decision Theory and ensemble learning
8. Advanced topics

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

16 h lectures, 16 h exercises (including programming tasks), 35 h final programming project, home study.

Kohderyhmä:

The course is suitable for Master level students in Computer science and engineering study programmes, for minor subject studies or for doctoral students.

Esitietovaatimukset:

The course will be self-contained as much as possible (i.e., no previous knowledge of multi-sensor data fusion is assumed). Basic knowledge on mathematics and statistics as well as related topics like signal processing, and machine learning will be a plus.

The required prerequisite is the completion of the following courses: 031078P Matrix Algebra, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 521156S Towards Data Mining, and 521289S Machine Learning.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

The course will be based on the following textbook: H.B. Mitchell. Data Fusion: Concepts and Ideas. Springer (2012) and selected recent journal articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

To pass the course, the student should return the exercises, complete a final programming project. Half of the grade will be based on exercises and half on the final project.

Arviointiasteikko:

The course will utilize a numerical grading scale 1-5. Zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Jaakko Suutala and Markus Harju

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course uses Moodle platform.

811606S: Next Generation Software Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Mäntylä

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

811600S Emerging Trends in Software Engineering 5.0 op

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 passing the course, a student will be able to:

- * describe the new trends in software engineering,
- * perform computer supported trend mining to discover new trends of any given topic, as well as
- * critically think and write about the trends.

Sisältö:

- * Software engineering trends (varies)
- * 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:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Software Engineering Research.

Oppimateriaali:

Articles, lectures, videos

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active lecture participation, exercises, assignments, essays

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Mika Mäntylä

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: 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 / Itsenäisen 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. Tilajatahoina 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 APIs, Hypermedia and HATEOAS, RESTful Clients

Järjestämistapa:

Online learning.

Toteutustavat:

Lectures 4 h, guided laboratory exercise 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements software and writes a report. Students present their work at least twice in online meetings with the course staff.

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:

Course will be assessed based on project work assignment (functional working software prototype, content of the report...) and the exercises results. More detailed information on assessment will be provided with the course material.

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:

We will use Moodle to provide links to the working tools and information about distance learning: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=6032>

Course material can be found at Lovelace: <https://lovelace oulu.fi/>.

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

The course, Introduction to Optimization, will be lectured remotely through the ZOOM video conferencing tool.

The more detailed instructions and access to ZOOM lectures can be found in the Moodle work space of the course. The link is here: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5350>.

Kohderyhmä:

Tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II sekä Numeerinen Matriisilaskenta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

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

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

The course, Introduction to Optimization, will be lectured remotely through the ZOOM video conferencing tool. The more detailed instructions and access to ZOOM lectures can be found in the Moodle work space of the course. The link is here: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5350>.

521108S: Optisen mittaustekniikan harjoitustyö, 5 - 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyne

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 opintojaksoihin:

-

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 Mäkynen

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-kvantavan ja laseroptiikan eron sekä arvioida mistä em. näkökulmasta annettua suunnittelutehtävää tulee lähestyä
8. osaa suunnitella ja optimoida yksinkertaisia kuvantavia ja ei-kvantavia, 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 opintokokosiin:

-

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 Mäkynen

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.

Vastuhenkilö:

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

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 – 10 ECTS credits / 140 - 280 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3-5.

Osaamistavoitteet:

During this course, students will learn about the practical aspects of various printing methods. In addition, students will gain hands-on experience on how to control the printing process according to their needs and application requirements. To increase the applicability of this course, students will be involved in the development of printed batteries.

This course consists of three cross-linked modules: theoretical, practical and analytical. After completing this course, students will be able to:

Theoretical

- Identify the main parameters governing the printing processes in various printing methods,
- Apply basic formulas and equations to predict ink-substrate interactions,
- Design basic models of printed batteries and their components by utilizing the most commonly used modeling software.

Practical

- Understand and apply basic principles governing the printing process,
- Create appropriate ink formulations and tune the printing process,
- Design and fabricate various thin-film structures by using screen and ink-jet printing methods.

Analytical

- Conduct characterization of inks and printed layers,
- Perform basic characterization of printed batteries,
- Present a concluding report of achieved results in a form understandable for a general audience.

Before starting this course, to increase the interaction, the students will be asked to provide one additional learning outcome based on their interests that will be appropriately formulated at the first session and included in the intended learning outcome.

Sisältö:

The content and scope of the course will be confirmed on a case-by-case basis. Primarily 5 ECTS cr.

Järjestämistapa:

Independent work and face-to-face teaching

Toteutustavat:

Includes 140 to 280 hours of independently conducted work depending on the scope of exercise.

Kohderyhmä:

All students of the University of Oulu can attend the course. Prime target 4th year students in Electrical Engineering degree program.

Esitietovaatimukset:

Printed electronics course 521089S (or equal) is needed to be admitted to this course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is carried out by completing the assignment.

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5.

Vastuhenkilö:

Rafal Sliz

Työelämäyhteistyö:

No.

811607S: Persuasive Systems Design, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2019 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Oinas-Kukkonen, Harri Ilmari**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 passing the course a student will be able to:

- * analyze methods and techniques employed by persuasive systems,
- * apply such methods in an ethical manner as design guidelines for developing persuasive ICT solutions, as well as
- * apply gamification as persuasive design principles for serious games and other similar solutions.

Sisältö:

Attitudinal theories from social psychology have been quite extensively applied to the study of user intentions and behaviour. These theories have been developed mostly for predicting user acceptance of information technology rather than for providing systematic analysis and design methods for developing software solutions that aim at attitude or behaviour change. At the same time a growing number of information technology systems and services are being developed for these purposes.

This course will focus on persuasive technology. It will address the process of designing and evaluating persuasive systems, the types of content and software functionality in such systems, the underlying assumptions behind these, methods for analysing the persuasion context, and principles for persuasive system design. The course also looks into the methods and techniques of gamifying persuasive content.

The course is primarily geared towards analysis and design tasks using the Persuasive Systems Design model as the main approach. Gamification forms another segment of the course, introducing topics in the role of games and game-like experiences in supporting persuasion.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 20h, readings before lectures 21h, personal reflective exercises 21h, supervisory meetings 14h, project assignment 48h, other course related activity 10h.

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:

This course offers good groundwork for ICT and Behaviour Change course, but is not compulsory.

Oppimateriaali:

Research articles to be announced more specifically during the course implementation

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lectures, personal reflection reports, course assignments.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuhenkilö:

Harri Oinas-Kukkonen

811373A: Professional Software Engineering Processes and Human Factors, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Isomursu

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay811373A Professional Software Engineering Processes and Human Factors (OPEN UNI) 5.0 op
815662S Software Engineering Management, Measurement and Improvement 5.0 op

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 1st autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the student will be able to:

- * recognize and describe software development processes models,
- * evaluate and compare their applicability in different contexts,
- * take human factors into account in planning and operating in professional software development,
- * analyze their own strengths and improvement areas as software engineers to see opportunities for development, as well as
- * participate in systematic efforts for improvement in software development organizations.

Sisältö:

Module 1: Software development process models. Theory and cases.

Module 2: Human factors in software development. Recognizing individual and team characteristics, and cultivating personal awareness and development pathways.

Module 3: Software process improvement. Theory and cases.

Järjestämistapa:

Introduction lecture (not mandatory), online assignments, 2-3 lectures of visiting professionals (not mandatory), seminar (online option)

Toteutustavat:

Individual and group activities.

All materials, assignments and group work will be done online.

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Software Development, Maintenance and Operations.

Oppimateriaali:

Provided in Moodle.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing online assignments, active participation in peer feedback

Arviointiasteikko:

Pass or fail

Vastuuhenkilö:

Minna Isomursu

Työelämäyhteistyö:

Visiting lectures of experienced software professionals (2-3)

811330A: Projektin johtaminen, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Liukkunen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English, interaction with a project team may be in Finnish

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 - 4. Optional course. 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 be able to:

- * master the principles of a time management and prioritisation needed in the project,
- * 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, as well as
- * communicate with stakeholders by using both written and spoken language.

Sisältö:

Lectures give student tools to lead a software project focusing on leadership skills and common problem situations in project work.

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

Lectures 10 h and independent work 123 h

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the student has completed BSc degree and has knowledge how to participate in a project as a team member.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active participation in management training, successfully leading project and drawing up the project plan and the learning diary.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Kari Liukkunen

Työelämäyhteistyö:

Project topics are usually connected to companies

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

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. Statistical description of fading radio channel. 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. Measurement methods of radio channels. Atmospheric attenuation on terahertz frequency bands.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Exercises 8 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 opintoihin:

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: Risto Vuontoniemi, Aarno Pärssinen

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

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:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

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 opintojaksoihin:

-

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 Vuohtoniemi, 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:

Remote 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 Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

813621S: Research Methods, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Netta Iivari

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:

After completing the course, the student will be able to:

- * explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology,
- * generate research problems in information processing sciences,
- * identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem,
- * evaluate the methodological quality of a research publication, as well as
- * 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:

Blended teaching

Toteutustavat:

Lectures / lecture videos 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.

Vastuhenkilö:

Arto Lanamäki

812354A: Servitisation, Co-Creation and Business Development, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2021 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karin Väyrynen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay812354A Servitisation, Co-creation and Business Development (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 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * develop software business in new businesses and established businesses,
- * conduct market analysis to estimate the market potential for the business,
- * apply the basics of financial calculation,
- * understand differences in business models,
- * understand the concept of servitization, as well as
- * understand the concept of co-creation.

Sisältö:

The course takes the perspectives of both new businesses and established businesses and their development. Students develop a new software business idea and write a business plan based on the idea. In addition, students are introduced to the concepts of servitization and co-creation, with special focus on already established businesses.

Järjestämistapa:

Lecture videos, exercises

Toteutustavat:

Lecture videos and independent reading of material 35 hours, exercises 14 hours, individual and team assignments 60 hours, (home) exam 24 hours

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Digitalisation and Innovation

Oppimateriaali:

Provided in the digital learning space

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The final grade is composed of the evaluations of the Business plan (teamwork), other individual/team assignments, and (home) exam.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Karin Väyrynen

Lisätiedot:

The first lecture of the course is mandatory for all who want to participate in the course. It will be held on Monday, 26.10., from 14.15-16.00. You can join the lecture via Zoom here: <https://oulu.zoom.us/j/67895947285>. Please be on time.

Exercises are mandatory (via Zoom, link will be available in Moodle). Make sure you are enrolled to an exercise group, not only to the lectures.

IMPORTANT: Due to the University's requirement to offer the course as distant teaching only, only exercise group 1 (Tuesdays at 8.15-10.00) will be held.

All other lectures except lecture 1, and all lecture material and course information will be available in the Moodle environment of the course.

The Moodle workspace will be available starting from 24.10. here: <https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5204>.

The first assignments have to be completed already BEFORE the first exercise (which is held on 3.11.), so make sure you attend the first lecture and complete the first assignments on time.

In the course, there are some assignments that have to be done on a specific day (no change in schedules possible!), so please reserve already now time in your calendars on the following days:

Monday, 16.11.: reserve 2 hours for a course assignment

Monday, 7.12.: reserve 4 hours for a course assignment

Other assignment deadlines will be available in the Moodle workspace upon the start of the course.

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 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period II. For master students of Computer Science and Engineering specializing in Computer Engineering, it is recommended to complete the course at the first autumn semester.

Osaamistavoitteet:

Learning outcomes of the course are:

1. The student understands common real number formats used in digital signal processing.
2. The student can implement a digital filter using fixed-point computations. He can optimize word lengths so that the required performance goals are fulfilled.
3. The student knows the CORDIC algorithm and can utilize it in the implementation of function and transform (e.g. DCT) computations.
4. The student knows the principles, which allow computationally efficient implementation of decimation and interpolation operations. Related to this, he can implement narrow-band digital filters.
5. The student can explain how a modulated filter bank works and knows its polyphase decomposition based implementation.
6. The student can implement convolution for long data sequences and filters. He also knows, how the same principles are used in the implementation of correlation.
7. The student can explain the general operational principles of adaptive filters and knows some of their applications. He knows operation of some common adaptive algorithms. He can study behaviour of adaptive filters with simulation.

Some exercise tasks of the course are done in the Matlab environment utilizing also its Simulink tool. The student learns how it can be used in the modelling of signal processing systems.

Sisältö:

Fixed-point and floating-point arithmetics, fixed-point filter implementation, CORDIC, DCT, FFT, polyphase decomposition, multirate signal processing, modulated filter banks, sectioning, adaptive filters and algorithms, Matlab and Simulink tools in DSP modelling.

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching and web-based teaching. Moodle is used as the learning environment.

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available from October 16 in Moodle.

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Group work 42 h / Self-study 65 h. The group work consists of six weekly design tasks.

Kohderyhmä:

The course is primarily targeted to the students of Computer Science and Engineering specializing to Computer Engineering.

Esitietovaatimukset:

A recommended prerequisite is the completion of "521337A Digital Filters".

Yhteydet muihin opintoihin:

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

Oppimateriaali:

The course provides lecture notes for reading. In addition, the following books provide useful information:
 E.C. Ifeachor, B.W. Jervis. Digital Signal Processing - A Practical Approach. Second Edition. Prentice-Hall, 2002.
 W.T. Padgett, D.V. Anderson. Fixed-Point Signal Processing. Morgan&Claypool Publishers, 2009.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course uses continuous assessment, which is based on evaluation of the weekly group works and exams arranged during lectures.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation. There may be guest lectures.

Lisätiedot:

The web page of the course arranged at Autumn 2020 will be <https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=3212>

811372A: Software Development, Maintenance and Operations, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Mäntylä

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay811372A Software Development, Maintenance and Operations (OPEN UNI) 5.0 op

815312A Software Production and Maintenance 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 at the 1st autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * explain and utilize theories of software evolution,
- * utilize the processes, techniques and tools for software deployment, and operations,
- * utilize the processes, techniques and tools for software maintenance, as well as
- * utilize the processes, techniques and tools to better understand and maintain large code bases.

Sisältö:

- * Software Maintenance and Evolution
- * Software Product Lines
- * Software Maintenance and Evolution Models
- * DevOps
- * Reengineering
- * Legacy Systems

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

Lectures (Video): 20 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 and programming.

Oppimateriaali:

Videos, books, exercises

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exercises, assignments

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Mika Mäntylä

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 be able to:

- * describe the current research areas in software engineering and the most important software engineering research methods,
- * describe academic research and publishing in software engineering,
- * critically analyse scientific articles from the viewpoint of the content and research methods used in the article,
- * present academic research, as well as
- * 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 or Information Systems.

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.

Vastuuhenkilö:

Markku Oivo

811603S: Software Platforms and Ecosystems, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

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 autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course in the 2nd autumn semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * define what are software platforms and ecosystems,
- * understand how software platforms and ecosystems can be used for business,
- * analyze the benefits and drawbacks of different platforms or ecosystems, as well as
- * operate, use and make contributions to a particular software platform or ecosystem.

Sisältö:

- * Introduction to software platforms and ecosystems
- * Business and strategic aspects of platforms and ecosystems
- * Development of software systems utilizing platforms or ecosystems
- * Benefits and drawbacks of platforms or ecosystems - business and development views
- * Case studies, practical project with a selected platform or ecosystem

Järjestämistapa:

Lectures, exercises, group work, demonstrations, project work.

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises or group work 24 h, independent study 52 h, assignments 48 h

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Advances Software Quality and Security

Oppimateriaali:

Announced in the beginning of the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam, graded project work and reports, graded assignments.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Antti Juustila

811604S: Software for Intelligent Systems and Artificial Intelligence (AI), 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Isomursu

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 2nd spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the students will be able to:

- * reflect and critically assess the role of AI in software intensive services,
- * reflect and discuss issues related to design of software intensive services using AI, as well as
- * develop a project using the methods and theory learned throughout the course.

Sisältö:

The course consists of four main modules. These are:

- * Introduction to the course
- * Basics of AI in software intensive services
- * AI project, the theme will be decided yearly
- * theoretical reflective learnings

Järjestämistapa:

Introduction lecture, online assignments, final seminar

Toteutustavat:

Individual online assignments, project work executed in groups, peer feedback in seminar

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Software Platforms and Ecosystems

Oppimateriaali:

Provided in Moodle

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Online assignments, project work with presentation

Arviointiasteikko:

Pass or fail

Vastuhenkilö:

Minna Isomursu

811605S: Software-Defined Products, Systems and Services, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tero Päivärinta

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 in the 2nd spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student is able to:

- * describe the contemporary main concepts of the "software-defined everything" (SDx) perspective, such as software-defined networks, software-defined storage, software-defined data centers, software-defined computing,
- * identify relevant software platforms and tools for developing solutions under the software-defined perspective (cf. the previous main concepts),
- * present a service, system or product concept of her/his own interest transformed by the software-defined perspective, as well as
- * develop and present a small-scale software project in a group to demonstrate a relevant aspect of the software-defined perspective.

Sisältö:

*Introduction to the main contemporary concepts of SDx ("Software-defined everything")

* Exemplary "software-defined" concepts to re-think products, systems, services

* Examples of typical software tools for implementing some of the related concepts

* Practical project on a selected software-defined concept (presentation and demonstrative implementation) with a selected development environment

Järjestämistapa:

Lectures, seminar on student-defined concepts, project work, seminar on project presentations

Toteutustavat:

Lectures 12 h (on concepts; potentially guest lectures), Seminars 16 h (of student attendance), Independent study on the selected concept 24 h, project work 90 h

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Software Platforms and Ecosystems

Oppimateriaali:

Announced in the beginning of the course (timely articles and other materials)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Individual assignment, project work with presentation. (Depending on the number of students attending, the assignment on the conceptual idea for a new software-defined product, system or service can also be conducted as a part of the group assignment, according to the choice of the teacher.)

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Tero Päivärinta

Työelämäyhteistyö:

Possibly visiting lectures from companies or other organizations.

Lisätiedot:

The research groups related to the software-defined timely projects and solutions can be invited to suggest relevant small-scale project topics for the students.

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 opintojaksoihin:

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

Assistant Ville Paananen

Työelämäyhteistyö:

The course contains optional guest lectures.

Lisätiedot:

Uses Moodle as the learning environment: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=4449>

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mehdi Safarpour

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.

521041A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ojala, Timo Kullervo

Opintokohteen kielet: suomi, englanti

Leikkaavuudet:

521151A Soveltavan tietotekniikan projekti I 10.0 op

Laajuus:

8 op / 216 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodeilla III ja IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuosi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

1. kykenee suunnittelemaan pienen ohjelmistoprojektin yhteistyönä
2. kykenee toteuttamaan ja arvioimaan pieniä ohjelmistoprojekteja
3. kykenee dokumentoimaan pienen ohjelmistoprojektin hyvin kattavasti
4. kykenee esittelemään ja "myymään" ohjelmistoprojektin, eli pystyy antamaan siitä hyvän, tiivin esityksen

Sisältö:

Soveltavan tietotekniikan ohjelmistoprojektin toteuttamiseen liittyvät käsitteet ja käytännöt

Järjestämistapa:

Etäopetus, projektityö ryhmissä

Toteutustavat:

8h luentoja. Pääosa kurssista suoritetaan ohjatulla projektityöllä.

Kohderyhmä:

3. vuoden tietotekniikan kandidaattiopiskelijat sekä muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ohjelmoinnin alkeet (521141P), Ihminen-tietokone –vuorovaikutus (521145A) tai vastaavat taidot

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Oppimateriaali annetaan opintojakson alussa

Suosittelua kirjallisuutta: 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:

Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia, jossa projekti arvioidaan vaiheissa: suunnittelu (20% arvosanasta), toteutus (40%), arviointi (20%), loppuraportti (20%). Kaikki vaiheet on suoritettava hyväksytyllä arvosanalla. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

Opiskelijoiden suorittamat projektit ovat joko tutkimusryhmän tai yritys yhteistyökumppaneiden määrittelemiä.

Yritysten määrittelemissä projekteissa opiskelijat työstävät ohjelmistokehitysprojektin joka vastaa yrityksen aitoon ja olemassaolevaan haasteeseen. Projektiryhmä raportoi säännöllisesti työskentelystään projektin ohjausryhmälle jonka muodostavat ryhmän opetusassistentti sekä yrityksen edustajat. Tämän lisäksi yritysten edustajat saattavat pitää vierailuluentoja liittyen ohjelmistokehitykseen ja evaluointiin yritysmaailmassa.

Käytössä Google Classroom.

Lisätiedot:

521151A Soveltavan tietotekniikan projekti tarjoaa mahdollisuuden suorittaa tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielman. Kurssi voidaan suorittaa myös tavallisena kurssisuorituksena.

Käytössä [Google Classroom](#).

Kurssi on Moodlessa: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5086>

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: Ojala, Timo Kullervo

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 opintojaksoihin:

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.

Vastuuhenkilö:

Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

No

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Tokola

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:

Etäopetus. 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.

521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op**Voimassaolo:** 01.08.2007 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Teemu Tokola**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

8 op.

Opetuskieli:

Materiaali englanniksi, luennot suomeksi tai englanniksi tarpeen mukaan, ryhmäkohtainen ohjaus kielellä, jota ryhmän kaikki jäsenet puhuvat.

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Osaa työskennellä itsenäisesti ei-triviaalin ongelman parissa
2. Osaa kirjoittaa opinnäytetyön ja on saanut paljon harjoitusta tekstin työstämisestä
3. Osaa taustoittaa aiheesta tieteelliseen kirjallisuuteen pohjautuen
4. On saanut kokemusta ohjelmiston toteuttamisesta sulautettuun järjestelmään
5. On kehittänyt ryhmätyöskentely- ja projektitaitojaan

Sisältö:

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään. Tämän ohella opiskelijat perehtyvät aiheeseensa tieteellisten julkaisujen kautta ja käyttävät sovellustaan osana omaa tieteellistä tutkielmaa.

Järjestämistapa:

Etäopetus, ohjaustapaamiset ja itsenäinen projektityöskentely ryhmissä.

Toteutustavat:

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmillä kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmissä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmillä kursseilla ja kirjoittavat työstään diplomityöohjeita noudattavan loppuraportin. Luentoja 30 h, laskuharjoituksia 0 h, suunnitteluharjoitus sisältäen ohjaustapaamiset periodilla 3-4 180 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

521457A Ohjelmistotekniikka, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi. Lisäksi 521453A Käyttöjärjestelmät on hyödyksi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssin verkkosivu, laitteiston datalehdet ja manuaalit sekä tieteelliset julkaisut.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan projektiraportilla ja palautetulla sekä demonstroidulla toteutuksella. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Teemu Tokola

Työelämäyhteistyö:

Kurssilla tarjottavat aiheet kytketään ajankohtaisiin, relevantteihin tutkimuskohteisiin, ja kurssilla on mahdollisuuksien mukaan tarjottu vieraillevien luennoitsijoiden luentoja kurssiaiheiden sovelluksista työelämässä.

Lisätiedot:

521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti tarjoaa mahdollisuuden suorittaa tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielman, mutta kurssin voi suorittaa myös siinä tapauksessa, ettei halua palauttaa kurssityötä kandidaatintyönään ja kurssi on avoin myös muiden tutkinto-ohjelmien opiskelijoille. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii tietotekniikan tutkinto-ohjelman tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät osaston verkkosivuilta.

Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta: <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=5927>.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

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

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 hyväksytty 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-insinöörivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

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".

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

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 this course, the students will be able to:

1. learn the theories, models, algorithms, implementation and recent progress of deep learning, and obtain empirical experience on training deep neural networks.
2. will learn about linear classifiers, multilayer neural networks, back propagation and stochastic gradient descent, convolutional neural networks, recurrent neural networks, generative adversarial networks, deep network compression, deep transfer learning techniques and deep reinforcement learning (tentative).
3. know about applications of deep learning to typical computer vision problems such as image classification, object detection and segmentation.
4. learn to implement, train and debug their own neural networks with PyTorch.

Sisältö:

Students should be comfortable taking derivatives and understanding matrix vector operations and notations. Basic Probability and Statistics, Linear Algebra, basics of probabilities, Gaussian distributions, mean, standard deviation, etc.

have knowledge of Machine Learning course and digital image processing course

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 opintokokosiin:

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: Christian Schuss

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 työsentelyä 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 Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

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

Opettajat: Jari Hannu

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

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

521495A: Tekoäly, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Sangi, Jaakko Suutala

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period III. For bachelor students of Computer Science and Engineering specializing to artificial intelligence, it is recommended to complete the course at the 3rd spring semester.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, students

1. know the basic search strategies that can be applied in problem solving and optimization.
2. understand how search-based decisions are made in game-like competitive applications.
3. know the basic principles of probabilistic reasoning in artificial intelligence systems.
4. know how rational decision making under uncertainty can be formulated using utility theory.
5. understand the fundamentals of machine learning and how some of the established methods can be applied to problems in AI.
6. are familiar with advanced AI applications of perception and robotics and how probabilistic inference and machine learning can be used in these settings.

In the course projects, students get some experience in programming and using search methods.

Sisältö:

intelligent agent types, uninformed search methods, informed (heuristic) search, local search, constraint satisfaction problems, adversarial search, uncertainty handling, probabilistic reasoning, utility, machine learning, decision networks, Markov decision process, reinforcement learning, applications

Järjestämistapa:

The tuition is implemented as web-based teaching. Moodle environment is used in the course.

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Spring 2021 will be implemented remotely. Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform.

Moodle page in Spring 2021 will be <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=3211>, where details of implementation will be provided. The page will be available from December 21, 2020.

Online lectures will be given with Zoom and link for them will be provided in Moodle.

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Group work (programming projects) 42 h / Self-study 65 h

Kohderyhmä:

The primary target group is the students of the Computer Science and Engineering specializing in Artificial Intelligence.

Esitietovaatimukset:

Completion of the course "521160P Introduction to Artificial Intelligence" (lectured in Finnish) is recommended, but is not a prerequisite. It is also recommended that a student has completed studies related to probability and statistics (e.g. course "031021P Probability and Mathematical Statistics") and Python programming (e.g. course "521141P Elementary Programming").

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 the book Stuart Russell, Peter Norvig (2010, global edition 2016): Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Chapters 1-6, 13-18, 20-21, partly 24-25.

The course utilizes materials of an introductory course on artificial intelligence taught at UC Berkeley (<http://ai.berkeley.edu>).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment of the course is based on the final exam. Both the final exam and the course projects must be passed. Well-done course projects can increase the grade by one unit.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 0-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi, Jaakko Suutala

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation.

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle oulu fi.

Moodle page in Spring 2021 will be <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=3211>

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:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 22 h / Programming lessons 12 hours / Self-study and programming assignments 101 h.

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 opintoihin:

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 (70%) and programming assignments (30%).
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, Tuomas Varanka, Muzammil Behzad.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle.oulu.fi.

521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Leppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

Laajuus:

8 op

Opetuskieli:

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla englanniksi

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan

Opiskelija ymmärtää tietokoneen toimintaperiaatteen, perusarkkitehtuurin ja -organisaation.

Opiskelija ymmärtää keskusyksikön toiminnan ja tietokoneen sisäisen tiedonsiirron yleisellä tasolla.

Opiskelija hallitsee tietokoneen lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat.

Opiskelija hallitsee yleisellä tasolla kommunikoinnin oheislaitteiden kanssa.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia C-kielisiä ohjelmia työasemille ja sulautetulle laitteelle.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia assembly-kielisiä ohjelmia.

Opiskelija tunnistaa miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

Sisältö:

Yleinen tietokoneen arkkitehtuuri ja organisaatio, keskusyksikkö, muistihierarkiat, tietotyypit, laiterekisterit ja I/O, C-kielen ja assembly-kielen perusteet sekä laiteläheinen ohjelmointi.

Järjestämistapa:

Verkko- ja lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot (32h), ohjattuja harjoituksia (10-30h), laboratorioharjoitus (3h) ja kaksi harjoitustyötä, joista toinen tehdään ryhmässä ja toinen yksin.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan 2. vsk:n opiskelijat ja elektroniikan ja tietoliikennetekniikan 3. vsk:n opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

521141P Ohjelmoinnin alkeet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali ja harjoitustehtäviä verkossa.

Oppikirjat:

Bryant & O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, 3. painos, kappaleet 1-9.

Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 5. painos, kappaleet 1-2, 4-5.

Patterson & Hennessy, [Computer Organization and Design, 5th Edition: The Hardware/Software Interface](#), 2014.

Bryant & O'Hallaron, [Computer Systems: A Programmer's Perspective](#), 2016.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin. Opintojakso suoritetaan tekemällä harjoitustehtäviä itsenäisesti, osallistumalla pakolliseen laboratorioharjoitukseen sekä tekemällä harjoitustyöt. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön. Tarkemmat arviointiperusteet julkaistaan vuosittain luentomateriaalissa.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Teemu Leppänen

Työelämäyhteistyö:

Kurssilla pyritään mahdollisuuksien mukaan järjestämään vierailuluento ohjelmistoteollisuudesta.

Lisätiedot:

Kurssin sähköinen oppimisolusta on Lovelace (lovelace.oulu.fi).

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Linatti

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.

Vastuhenkilö:

Jari Iinatti

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.

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 opintojaksoihin:

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.

521325S: Tietoliikennesignaalin käsittely, 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:

521360S	Digitaalivastaanottimen synkronointi	4.0 op
521360S-01	Tentti, Digitaalivastaanottimen synkronointi	0.0 op
521360S-02	Digitaalivastaanottimen synkronointi, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held bi-annually in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 1st or 2nd spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

1. knows the functional structure of communications transceiver and understands the requirements for various wireless systems for the transceiver.
2. knows the architectural and functional design of (all-)digital transceiver with synchronization, channel estimation, encoding/decoding, multiantenna processing and connection establishment.
3. understands the requirements of the current wireless communications standards and related multiplexing and multiple access on transceiver design.
4. can derive digital domain algorithms for separate functionalities and match them to operate together via agreed interfaces.
5. can model the operation of the algorithms and the whole transceiver using Matlab and C other to assess their performance by computer simulations.

Sisältö:

Wireless transceiver functional split, digital parts and architecture, multirate filtering and filter banks, transceiver digital front-end architecture and design, synchronization and channel estimation, equalization and soft detection, algorithm-architecture co-simulation, multiantenna transceivers.

Järjestämistapa:

Remote teaching and e-learning tool usage.

Toteutustavat:

Remote teaching (lectures, exercises and seminar presentations) 30 h, Simulation and design exercises and presentation preparation in groups 80 h, independent work & passed assignment 20 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: 521348S Statistical signal processing I, 521324S Statistical Signal Processing II, 521323S Wireless communications I, 521317S Wireless communications II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from books:

1. P. P. Vaidyanathan, S.-M. Phoong & Y.-P. Lin, "Signal Processing and Optimization for Transceiver Systems", Cambridge University Press, 2010.
2. P. Prandoni & M. Vetterli, "Signal Processing for Communications", CRC Press 2008.
3. H. Meyr, M. Moeneclaey & S. A. Fechtel, "Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing". John Wiley, 1998.
4. F. Ling, "Synchronization in Digital Communication Systems", Cambridge University Press, 2017.
5. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
6. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the design and simulation projects, giving a seminar presentation on those, and a final exam. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that of project report 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 (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

The project focuses on timely design problems in wireless industry. Industrial visiting lectures are organized. The project can be done as true industrial design project.

Lisätiedot:

Course will be given every second year in odd years. Will be held next time in the spring of 2021.

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:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.

<https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=1454>

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 (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:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.

<https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=1457>

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 (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 opintoihin:

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:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle

<https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757> (opens no later than one week before the start of the course)

811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juustila, Antti Juhani

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 syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- * valita tietorakenteita ja algoritmeja sovellukseen,
- * soveltaa induktiota algoritmin oikeaksi todistamisessa ja määrittellä rekursiivisia algoritmeja,
- * kuvailla puut, verkot ja niiden perusalgoritmit sekä osaa soveltaa niitä ohjelmassa,
- * kuvailla tavallisimmat lajittelualgoritmit sekä
- * analysoida ohjelmassa toteutetun algoritmin oikeellisuutta ja aikakompleksisuutta.

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:

Antti Juustila

521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5-8 op

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn and Spring, periods 1-4.

Osaamistavoitteet:

The learning outcomes are defined based on the course topic.

Sisältö:

Varies yearly.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, also web-based teaching can be used.

Toteutustavat:

Lectures, exercises, design exercise, project work and seminars depending on the topic of the year. The 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:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No.

Oppimateriaali:

Will be announced at the first lecture

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professor of CSE

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssin työtilat löytyvät Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle oulu.fi.

521155S: Tietoturva, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Tokola, Juha Röning

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:

-

Lisätiedot:

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

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 quadratic optimization and can apply them in solving signal processing problems.
2. understands how to handle complex valued random variables and processes.
3. understands the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian philosophies.
4. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
5. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
6. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators and compare to performance benchmarks such as the Cramer-Rao lower bound.
7. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), the Neyman-Pearson and Bayesian detectors.

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; 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; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

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. The recommended prerequisite is the completion of 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: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Peter Selinger, "Matrix Theory and Linear Algebra", Creative Commons.
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:Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta <https://moodle oulu.fi/course/view.php?id=4203>.**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 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 signal processing applications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including 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.
7. can solve simple composite hypothesis testing problems with unknown parameters.

Sisältö:

Linear Bayesian estimators and filters, sequential Bayesian and least squares algorithms, Wiener and Kalman filtering, iterative algorithms, adaptive filtering and algorithms, statistical decision theory for signals with unknown parameters, application examples: equalization in communications engineering, array processing and beamforming, spectral analysis and estimation, delay estimation and positioning.

Järjestämistapa:

Online teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Online 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, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521330A Telecommunications Engineering, 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. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory," vol. 1. Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
3. Simon Haykin, "Adaptive Filter Theory", 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.
4. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, "Matrix computations", 3rd ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
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 0.6 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.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Lecture materials etc. can be found on Moodle: <https://moodle oulu fi/course/view.php?id=6010>

521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rajatheva Rajatheva

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1-2, every other year, next time in 2020

Osaamistavoitteet:

1. Student is conversant with commonly used estimation and detection techniques: receiver design and algorithms.
2. Student is able to evaluate the performance of a wireless receiver by analytical or simulation methods.
3. Student is able to read and understand peer reviewed publications in relevant topics.
4. Student is familiar with the novel applications in physical layer and new directions including 5G and beyond
5. Student can observe and explain the performance of these technologies with variable system and channel parameters through the course laboratory exercise – Vienna simulator.

Sisältö:

Detection of Signals – general Gaussian, ROC curves – performance, Estimation, Representation of Random Processes: Homogeneous Integral Equations and Eigenfunctions, Signals with unwanted parameters, Multiple channels, Mobility in Detection, Correlation functions: Bello functions – derivations, Waveforms for mm-wave and higher frequencies, Application of learning methods in Physical layer

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 70 h and compulsory home assignments and lab 50 h

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Signals and Systems, Probability, Random Variables and Processes, Linear Algebra

Yhteydet muihin opintoihin:

Wireless Communications I, Statistical Signal Processing I

Oppimateriaali:

Parts from books

Detection, Estimation, and Modulation Theory, Part I, 2nd Edition by Harry L. Van Trees, Kristine L. Bell, and Zhi Tian, Wiley, 2013.

Principles of Mobile Communications, G. Stuber, Springer, 2012. Wireless Communications, A. Molisch, John Wiley & Sons, 2nd Edition, 2011. Lecture notes and other literature.

Principles of Communication Engineering, John M. Wozencraft, Irwin Mark Jacobs, McGraw Hill. Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed two mid-term exams or with final exam.

The final grade is a weighted sum of exam (50%), home assignments (45%), and lab exercise (5%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Nandana Rajatheva

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Objective is to develop a theoretical understanding of statistical communication theory.

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 opintoihin:

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

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle.oulu.fi.

812355A: User Experience (UX) Design and Management, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Leena Arhippainen

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 in the 2nd autumn semester of the Master's studies. The course is not implemented in Academic year 2020-2021.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * describe the significance and is able conceptualize user experience and human interaction with digital products, systems, and services,
- * describe the central concepts, factors shaping and potential problems associated with user experience and human interaction with digital products, systems, and services,
- * describe various interaction design, user experience design, service design and design thinking methods and use some of them in a practical design case of a novel digital product, system or service as well as
- * describe various kinds of management, organizational, social, cultural and political aspects and challenges of user experience design.

Sisältö:

Central concepts (user experience, interaction design, design thinking, service design), human interaction with digital products, systems, and services, various user experience design, interaction design, service design and design thinking methods, management, organizational, social, cultural and political aspects and challenges of user experience design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures, exercises, groupwork, individual assignments, seminar

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Servitisation, Co-Creation and Business Development.

Oppimateriaali:

Scientific articles and books

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

During the course, the students will be carrying out a groupwork assignments and individual tasks. These will be assessed based on the learning outcomes of the course. The assessment criteria and the requirements will be explained in detail during the opening lecture of the course.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail

Vastuuhenkilö:

Netta livari

Työelämäyhteistyö:

Guest lectures, customer assignments

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: 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 in the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:

- * 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, as well as
- * 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 recommended prerequisite is that the learning outcomes of the following courses and their predecessors are accomplished: Servitisation, Co-Creation and Business Development.

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

521291S: VR-järjestelmät ja ihmiset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Paula Alavesa

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work.

Opetuskieli:

Primary instruction language is English.

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period II. It is recommended to complete the course at the 4rd autumn semester.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will:

- Gain knowledge in human physiology and human perception in relationship to VR.
- Understand common perceptual flaws of modern VR systems related to resolution, latency, frame rates, tracking, lens aberrations, drift, and jitter.
- Be able to critically assess a given VR system or experience, and recommend improvements.
- Formulate a hypothesis about a VR experience, create such a VR experience in Unity3D, and design a human subject experiment testing the hypothesis.

Sisältö:

Overview of human physiology, neuroscience, and human perception with relationship to VR. Depth and scale perception. Perception of screen resolution, perception of motion. Perceptually optimal parameters for frame rate, latency, and drift in VR systems. Perceptual training. Comfort and VR sickness. Psychophysical experiments. Design of human subjects experiments.

Järjestämistapa:

The lectures will be held online in Zoom <https://oulu.zoom.us/j/64488083079>

The courseMoodle site is at <https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3356>

For exercise we will have three groups of 12 people that can attend at TS135. If the students do not have their own face masks, those will be provided. The students are expected to finish the exercise that require using VR headsets in two weeks. The students are also allowed to use their own VR headsets at home, and there are few headsets that can be borrowed for two weeks at a time. The exercise groups are held 4.11.-13.11., 18.11.-27.11. and 2.12.-11.12. During the first week of the course the students are expected to signup for one of these exercise groups, or independent work. There will be no exercise session during the first week of the course.

Toteutustavat:

The course will utilize the VR-ready computer room for both teaching and exercises. The course will consist of lectures (28h), individual lab exercises (28h), team project (28h), self-study (48h), and the final exam (3h). Parts of the exercise lab work will be organized as guided teaching.

Kohderyhmä:

B.Sc. and M.Sc. students in all areas, especially applied computing and human sciences.

Esitietovaatimukset:

It is required that the students complete 521293A, Introduction to XR Systems, prior to enrolling for the course. It is recommended, but not required, that the students also take 521040A, 3D environments and Applications, prior to enrolling for the current course.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Online-material that is delivered throughout the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The students are assessed according to their performance in assignments, in-lecture quizzes, final project, and the final exam. The assessment criteria are based on the learning goals of the course.

Arviointiasteikko:

Numerical (0-5). In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Paula Alavesa

Työelämäyhteistyö:

When possible, a guest lecture will be held by a visitor from a VR company.

