

AUTOMAATIOTEKNIikka

Opintojaksojen, jotka kirjataan opiskelijan opintorekisteriin osasuorituksina (esim. tentti, harjoitustyö, harjoitukset, laboratoriotyöt tms.) opintopisteet jaetaan siten, että osasuorituksista merkitään opintorekisteriin sen laajuus opintopisteinä. Kurssi voidaan merkitä opintorekisteriin kokonaissuorituksena (esim. AUTO3550 5 op) tai opintopisteytettynä osasuorituksina (esim. AUTO3551 tentti 3 op, AUTO3552 harjoitustyö 1 op, AUTO3553 laboratoriotyöt 1 op). Jos opiskelijalle on merkitty aikaisemmin (ennen lv 2008-2009) laajuuksia eri tavalla, merkitään tai korjataan osasuoritusten laajuudet siten, että ne yhteensä muodostavat opintojakson kokonaislaajuuden. Opintojaksosta ei voi saada enimmäismäärää enempää opintopisteitä. Opintojakso on suoritettu vasta, kun kaikki osasuoritukset on suoritettu.

Perusopinnot

■ Digitaalinen automaatio

Introduction to Digital Automation

Koodi: AUTO1060

Laajuus: 5 op

Ajankohta: syyslukukausi

Edellytykset: -

Osaamistavoitteet: opiskelija tuntee moderniin digitaalitekniikkaan (logiikkaan) pohjautuvan automaation tärkeimmät osa-alueet, sovellukset sekä työturvallisuuden, tuntee digitaalitekniikan ja logiikan perusteet sekä osaa suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen ohjelmoitavalla logiikalla toimivan automaatiosovelluksen sekä tuntee automaation käyttöä teollisuudessa

Sisältö: automaatio mittaa, päätelee ja toimii

kurssilla tutustutaan näihin automaation osa-alueisiin ja automaation sovelluksiin digitaalitekniikan ja logiikan näkökulmasta:

- logiikka ja päättely
- sumean logiikan alkeet ja säätösovellus
- signaalien käsittely ja mittaus (ääni, kuva jne)
- analogisen signaalin muuntaminen digitaaliseksi
- yksinkertaiset digitaaliset anturit
- anturitietojen käsittely logiikan (Boolean algebra ja veräjät) avulla
- muisti
- prosessi, algoritmi ja tietokone Raspberry
- optimointi
- toimilaitteiden kuten moottorien ohjaus
- automaatiojärjestelmän toteutus ohjelmoitavalla logiikalla työturvallisuus automaation näkökulmasta
- automaation esittely sovellusesimerkein integroidusti ja energiatekniikkaan painotettuna
- tutustuminen alueen teollisuuteen ja sen automaatioon
- raportointi (Word, Excel)

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luentomoniste (webbi)

Toteutustavat: luentoja 24 h, laskuharjoituksia 24 h, harjoitustöitä ja demoja 24 h ja ekskursio 4 h

Suoritustavat: mikrotentit, harjoitustyöt ja ekskursioraportti (tentti AUTO1061 3 op) (laboratoriotyöt AUTO1062 2 op) (ekskursio AUTO1063 0 op)

- luennoilla läpikäyty tentitään viikoittaisilla mikrotenteillä laskuharjoitusten yhteydessä
- kullakin viikolla on ns. hand-on harjoitustyö, jonka teoria käydään läpi laskuharjoituksissa ja käytännön työ tehdään laboratorioissa pienryhmissä, harjoitustöistä laaditaan raportti
- ekskursiosta laaditaan raportti, joka sisältää lyhyen kuvauksen tutustumiskohteesta ja kohdeyrityksen työntekijän haastattelun

Opetus- ja suorituskieki: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: prof. Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander ja Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Digitaalitekniikan perusteet

Introduction to Digital Electronics

Koodi: AUTO1010

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Digitaalinen automaatio, Ohjelmointi

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

suunnitella ja optimoida yksinkertaisia veräjä ja kiikkupiirejä, suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia laskupiirejä piirikaavioin ja VHDL- ja Verilog-kuvauskielellä, kuvata lukujen esitysmuodot ja yhteenlaskupiirin toiminnan, kuvata tietokoneen keskusyksikön rakenteen ja toiminnan, käyttää digitaalisia peruspiirejä laajemman piirin suunnittelussa, kuvata perusveräjien rakenteen transistoritasolla, tehdä kytkentöjä TTL-piireillä, kertoa FPGA-tekniikasta, kuvata ja testata yksinkertaisen digitaalipiirin VHDL- ja Verilog-kuvauskielellä ja toteuttaa se FPGA:lla

Sisältö: alan terminologia suomeksi ja englanniksi, loogisten peruspiirien toteutus ja sekvenssilogiikka, koodijärjestelmät, vertailupiirit, pariteetti, yhteenlaskupiirit ja datamuuntimet, muistit, ohjelmoitavat logiikat, AD-muuntimet, VHDL-piirisuunnittelukieli, prosessori ja VLSI-suunnittelun alkeet

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Grout Ian: Digital Systems design with FPGAs and CPLDs, Newnes, 2008
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus (webbimateriaali)

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO1011 3 op) ja harjoitustyö (AUTO1012 2 op)

Opetus- ja suorituskieki: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander ja Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Electronics

Elektroniikka

Code: AUTO1020

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Safety at Electricity Works

Learning Outcomes: after completing this course the students will be able to describe the properties of the semiconductor components, such as diodes, transistors and operational amplifier, design and analyze typical electronic circuits used in the most common applications, by calculating and simulations and in addition construct and test them

Content: circuit theory, semiconductor device characteristics, applications of analog signal processing, rectifier circuits, low frequency transistor amplifiers, and operational amplifier basics, electronics simulators and electronics measurements

Study Materials:

1. B. Grob, Basic Electronics, 8th edition, McGraw-Hill
2. M. E. Schultz, Grob's Basic Electronics, 11th edition, McGraw-Hill
3. lecture notes and materials

Teaching Methods: lectures 20 hours, exercises 20 hours

Modes of Study: exam (AUTO 1021 3 ECTS), laboratory work (AUTO1023 2 ECTS)

Languages: English

Grading: scale 1-5 or fail

Responsible Person: Vladimir Bochko

Teacher(s): Vladimir Bochko

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: every second year, will be arranged 2015-2016

■ Kemian perusteet

Introduction to Chemistry

Koodi: AUTO1040

Laajuus: 5 op

Edellytykset: suositellaan lukion kemiaa

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kemian peruskäsitteitä, ymmärtää kemiallisen sitoutumisen, reaktiivisuutta ja aineiden olomuotoja. Kurssilla perehdytään kemiallisiin reaktioihin, kemialliseen tasapainoon, katalyytin vaikutukseen ja syvällisemmin reaktioista lämpökemiaan ja palamiseen, opiskelija ymmärtää orgaanisen kemian käsitteitä ja esimerkiksi eri polttoaineiden kemiallisia eroja, kurssilla käsitellään sähkökemian teoriaa ja sovellutuksia, kuten sähkökemiallisia kennoja ja korroosiota. Kurssilla käydään läpi ympäristökysymyksiin liittyviä ilmiöitä sekä kemiallista mittaustekniikkaa

Sisältö: johdatus epäorgaaniseen kemiaan, orgaaniseen kemiaan ja fysikaaliseen kemiaan sekä näiden sovelluksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava

Toteutustavat: luennot 40 h (sisältävät harjoitukset)

Suoritustavat: tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016, kurssi on suunniteltu energiatekniikan ja sähkötekniikan teollisten sovellutuksien ymmärtämistä varten, lisäksi monissa automaatiotehtävissä tarvitaan myös kemian perusteiden tuntemista

■ Ohjelmointia kuvan- ja äänenkäsittelyn avulla

Programming with Image and Sound Processing

Koodi: AUTO1050

Laajuus: 3 op

Edellytykset: -

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää ohjelmoinnin peruskäsitteet ja soveltaa niitä yksinkertaisiin ohjelmointitehtäviin tehdä yksinkertaisia kuva- ja äänen sekä tekstin (multimedia) käsittelytehtäviä ohjelmoimalla suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen multimediasovelluksen Python kielellä

Sisältö: perehtyminen tietokoneeseen (Raspberry), tietotekniikkaan ja ohjelmointiin, sekä käsitteisiin ohjelmointikieli ja digitaalinen, ohjelmoinnin alkeita Pythonilla tekstimuotoista tietoa käsitellen, multimediaohjelmoinnin tarpeen perustelu, ja multimediaohjelmointiin perehtyminen Pythonin avulla, kuvien, äänen, videoiden ja animaatioiden käsittelyä Pythonilla, ohjelmointiharjoituksia sekä harjoitustyö (suunnittelu, ohjelmointi, testaus ja dokumentointi)

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Mark Guzdial & Barbara Ericson: Introduction to Computing and Programming in Python – A Multimedia Approach, 2nd Edition, Prentice Hall, 2009 tai uudempi
2. luentomuistiinpanoja webissä

Toteutustavat: luennot ja harjoitukset 30 h tai kirjallisuuteen omatoimisesti tutustumalla

Suoritustavat: dokumentoitu harjoitustyö (ei tenttiä)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: kurssi on tarkoitettu erityisesti ohjelmointia ennestään osaamattomille, mutta sitä suositellaan myös kaikille muille modernista ohjelmoinnista kiinnostuneille

■ Signaalien käsittely

Digital Signal Processing

Koodi: AUTO1030

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi ja Digitaalitekniikan perusteet

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

kuvata digitaalisen signaalien käsittelyjärjestelmän rakenteen, toteuttaa tavallisimmat signaalien käsittelyssä käytettävät menetelmät, suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen signaalien

käsittelytehtävän, lisätä omia moduuleita isompaan kuvankäsittelyohjelmaan,

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida laiteläheisen signaalien käsittelyn sovelluksen

Sisältö: tavallisimmat suodattimet, virtauskaaviot, FFT, digitaalisuodattimien suunnittelu ja äärellinen laskentatarkkuus, kuvien koodaus ja käsittely, DSP-proessorit ja ohjelmistot, FIR-suodin, sovelluksia, Matlab ja FPGA-toteutuksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Graig Marven & Gillian Ewers: A Simple Approach to Digital Signal Processing, Texas Instruments, 1993
2. Wilhelm Burger & Mark James Burge: Digital Image Processing - An Algorithmic Introduction Using Java, Springer, 2008
3. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus (webbimateriaali)

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 20 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO1031 3 op) ja harjoitustyö (AUTO1032 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti (tarpeen mukaan), suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander ja Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

Aineopinnot

■ Automaatiojärjestelmät

Automation Systems

Koodi: AUTO2010

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Digitaalinen automaatio

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

erotella ja arvioida erilaisten automaatio-, ohjaus- ja informaatiojärjestelmien toimintaperiaatteita ja arkkitehtuuria käyttöliittymiä, komponentteja, turvallisuutta ja luotettavuutta ja menetelmiä, miten prosesseja ja kappalevaratuotantoa automatisoidaan, sekä kertoa automaatioprojektien eri vaiheista

Sisältö: tuotannon organisoituminen verkostoituneesti yrityksen sisällä ja yritysten välillä, verkostoitunutta tuotantotapaa tukevat ohjaus- ja informaatiojärjestelmät: toiminnanohjaus, tuotesuunnittelu, tuotetiedon hallinta, valmistuksen ohjauksen järjestelmät, järjestelmien integroinnissa tarvittavat tietoliikenneväylät ja -verkot, automaatiostyöjärjestelmien määrittely, systeemien mallintaminen ja säätö, automaatiojärjestelmien komponentteja, turvallisuus ja luotettavuus, automaatioprojektien vaiheet ja johtaminen

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Vernon, L. Trevathan (toim.): A Guide to the Automation Body of Knowledge, 2nd Edition, ISA, USA, 2006

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset ja esitelmät 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO2011 3 op) sekä harjoitustyö ja esitelmä (AUTO2012 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Janne Koljonen

Opettaja: Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016

■ Digitaalinen säätö

Digital Control

Koodi: AUTO2090

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Integraalimuunnokset, lisäksi suositellaan Signaalien käsittelyä

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

määrittellä säätötekniikan peruskäsitteitä ja terminologiaa, selittää digitaalisen säätimen toimintaperiaatteen, ottaa käyttöön digitaalisen säädinsovelluksen, laskea ja analysoida takaisinkytkennän taajuustason perusominaisuuksia, simuloida yksinkertaisia säätöjärjestelmiä, tuntee tyypillisiä digitaalisen säädön sovelluksia kuten sähkö- ja dieselmoottorien ohjauksia ja niiden digitaalitekniisiä toteutuksia

Sisältö: Laplace-muunnos, siirtofunktiot, takaisinkytkentä, stabiilisuus, digitaalisten säätimien toiminta, diskreetin säädön alkeet, säätöjärjestelmien simulointi ja Matlab Control Toolbox, sovelluksia ja säädön toteutus esimerkkejä automaatiossa

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. J. Edward Carryer, R. Matthew Ohline & Thomas W. Kenny: Introduction to Mechatronic Design, Pearson, New Jersey: 2011
2. Paul H. Lewis & Chang Yang: Basic Control Systems Engineering, Prentice-Hall, 1997
3. G. F. Franklin, J. David Powell, M. Workman: Digital Control of Dynamic Systems
4. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO2091 3 op) ja harjoitustyö (AUTO2092 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: luennot ja harjoitukset englanti, suorituskielet (suomi)/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Vladimir Bochko

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Digital Control

Digitaalinen säätö

Code: AUTO2090

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Integral Transforms in addition Digital Signal Processing is recommended

Learning Outcomes: after completing this course the student will be able to define the basic concepts and terminology of control theory; explain the principle of operation of the digital controller; use PID controller application; calculate and analyse feedback system in frequency plane; simulate simple control systems, knows typical applications of digital control such as electrical motor and diesel engine control

Content: Laplace transform, transfer functions, feedback, stability, functioning of a digital controller, principles of discrete control, simulation of a controller system with Matlab Control Toolbox, applications and examples of control in automation

Study Materials:

1. J. Edward Carryer, R. Matthew Ohline & Thomas W. Kenny: Introduction to Mechatronic Design, Pearson, New Jersey: 2011
2. Paul H. Lewis & Chang Yang: Basic Control Systems Engineering, Prentice-Hall, 1997
3. G. F. Franklin, J. David Powell, M. Workman: Digital Control of Dynamic Systems
4. lecture notes and materials

Teaching Methods: lectures 24 hours, exercises 16 hours, project work 20 hours

Modes of Study: exam (AUTO2091 3 ECTS) and project work AUTO2092 2 ECTS)

Languages: language(s) of instruction: English; completion language(s): English

Grading: scale 1-5 or fail

Responsible person: Jarmo Alander

Teacher(s): Vladimir Bochko

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: every year

■ Kandidaatintutkielma

Bachelor's Thesis

Huom. Sähkö- ja energiategniikan koulutusohjelman automaatiotekniikan opintosuunnan opiskelijoille

Koodi: AUTO2970

Laajuus: 10 op

Ajankohta: 3. kevät

Edellytykset: automaatiotekniikan perus- ja aineopinnot

Osaamistavoitteet: kandidaatintutkielman suoritettuaan opiskelija osaa:

kerätä automaatiotekniikkaan liittyvää tietoa, kerätä löytämiensä tietojen luotettavuutta, yhdistää ja järjestää uudelleen tietoja ja tehdä johtopäätöksiä, tuottaa yhteenvedon tieteellisen kirjoittamisen periaatteiden mukaisesti

Sisältö: *Alkuraportti* (n. 1 sivu): sisältää tutkielman alustavan otsikon, lyhyen kuvauksen työstä ja aiheesta, aiheen keskeisemmät kirjallisuuslähteet sekä aikataulusuunnitelman.

Väliraportti (10–15) sivua: Vastaa työmäärältään noin 1/3 koko kandidaatin tutkielmasta. Väliraportissa edellytetään olevan: luonnos tiivistelmä sivuksi, tutkielman sisällysluettelo, johdanto, jossa tavoite ja rajoitus, kirjallisuustyössä kirjoitettuna keskeisiä tekstikohtia/empiirissä työssä yksityiskohtainen toteutussuunnitelma, hahmotelma johtopäätöksistä. Hyväksytystä väliraportista kirjataan 3 opintopistettä. *Loppuraportti* viimeistellään kirjoitusohjeiden mukaisesti. Kandidaatin tutkielma kansitetaan ja tarkastetaan Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä. Tutkielmasta pidetään pienryhmässä seminaariesitys.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: tutkielman aiheeseen liittyvät tieteelliset tekstit

Toteutustavat: aloitusluennot syys- ja kevätlukukausien alussa 2 h, ohjaus ja pienryhmätyöskentely 15 h
Suoritustavat: aloitusluennot tai yhteydenotto oman aihepiirin vastuuhjaajaan, alkuraportti, väliraportti (3 op), seminaariesitys ja opponointi, kansitettu ja Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä tarkastettu loppuraportti (7 op). Lisäksi kypsyysnäyte. Opiskelija voi myös halutessaan edetä suoraan loppuraporttiin ja seminaariesitykseen.

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander ja koulutusohjelmavastaava

Opettaja: Jarmo Alander ja koulutusohjelmavastaava

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: ks. tekniikan alan kandidaatintutkielman laadintaohjeet ja tiedekunnan kirjoitusohjeet, kandidaatintutkielmat tarkistetaan 1.8.2014 lähtien Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä, Huom. automaatiotekniikan suunnan opiskelijoille

■ Kandidaatintutkielma Informaatiotekniikka

Bachelor's Thesis

Huom. Energia- ja informaatiotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille

Koodi: TECH2990

Laajuus: 10 op

Ajankohta: kandidaatin tutkinnon 3. vuosi

Edellytykset: kandidaatin tutkinnon perusopinnot ja informaatiotekniikan suunnan opinnot aihepiirin alalta

Osaamistavoitteet:

Sisältö: *Alkuraportti* (n. 1 sivu): sisältää tutkielman alustavan otsikon, lyhyen kuvauksen työstä ja aiheesta, aiheen keskeisimmät kirjallisuuslähteet sekä aikataulusuunnitelun.

Väliraportti (10–15 sivua): vastaa työmäärältään noin 1/3 koko kandidaatin tutkielmasta. Väliraportissa edellytetään olevan: luonnos tiivistelmäsiivoksi, tutkielman sisällysluettelo, johdanto, jossa tavoite ja rajaus, kirjallisuustyössä kirjoitettuna keskeisiä tekstikohtia/empiirisessä työssä yksityiskohtainen toteutussuunnitelma, hahmotelma johtopäätöksistä. Hyväksytystä väliraportista kirjataan 3 opintopistettä.

Loppuraportti viimeistellään kirjoitusohjeiden mukaisesti. Kandidaatin tutkielma kansitetaan ja tarkastetaan Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä. Tutkielmasta pidetään pienryhmässä seminaariesitys.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: tutkielman aiheeseen liittyvät tieteelliset tekstit

Toteutustavat: aloitusluennot syys- ja kevätlukukausien alussa 2 h, ohjaus ja pienryhmätyöskentely 15 h

Suoritustavat: aloitusluennot tai yhteydenotto oman aihepiirin vastuuhjaajaan, alkuraportti, väliraportti (TECH2991, 3 op), seminaariesitys ja opponointi, kansitettu ja Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä tarkastettu loppuraportti (TECH2992, 7 op), lisäksi kypsyysnäyte (KNÄYxxxx, 0 op). Opiskelija voi myös halutessaan edetä suoraan loppuraporttiin ja seminaariesitykseen

Opetus- ja suorituskielet: suomi, tutkielmaraportointi voi olla myös englanninkielinen

Arvostelu: arvosana määräytyy tutkielman arvosanan mukaisesti asteikolla 1–5

Vastuuhenkilöt: TkK-koulutusohjelmavastaava, Jouni Lampinen, Mohammed Elmusrati, Jarmo Alander

Opettaja: TkK-koulutusohjelmavastaava ja opintosuuntien opettajat

Vastuuorganisaatio: Tieto- ja tietoliikennetekniikan yksikkö, Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: Energia- ja informaatiotekniikan ohjelman informaatiotekniikan suunnan opiskelijoille, kandidaatintutkielmat tarkistetaan 1.8.2014 lähtien Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmällä

■ Mekatroniikka

Mechatronics

Koodi: AUTO2040

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, Lineaarialgebra ja Mekaniikka

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää tärkeimmät mekatroniikan komponentit (sensorit, toimilaitteet ja niiden elektroniikan) ja niiden toiminnan, selittää tärkeimmät mekatroniikan sovellukset laskea mekanismien liikkeitä homogeenisten koordinaatistojen avulla suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen mekatronisen sovelluksen

Sisältö: mekatronisen laitteen rakenne, anturointi ja toimilaitteet, robottien ja toimilaittemekanismien matemaattinen mallintaminen, anturien ja toimilaitteiden elektroniikka, mekatronisen laitteen prototyyppi, laiteturvallisuuden perusteet, sovellusesimerkkejä

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. J. Edward Carryer, R. Matthew Ohline & Thomas W. Kenny: Introduction to Mechatronic Design. Pearson. New Jersey: 2011
2. Mauri Airila: Mekatroniikka, Otatieto, 2000
3. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus (webbimateriaali)

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO2041 3 op) ja harjoitustyö (AUTO2042 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: luennot ja harjoitukset englanti, suorituskielet suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander/Vladimir Bochko

Vastuujärjestäjä: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016

■ Mechatronics

Mekatroniikka

Code: AUTO2040

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Programming, Linear Algebra and Mechanics

Learning Outcomes: after completing this course the student will be able to explain the most important mechatronics components (sensors, actuators and their electronics) and their functions; explain the most important mechatronics applications; calculate the movements of mechanisms by homogeneous coordinates; design, implement, test, and document a simple mechatronic device

Content: the structure of a mechatronic device, sensing and actuators; mathematical modeling of robots and actuator systems; electronics of sensors and actuators; prototyping of a mechatronic device; principles of working safety; application examples

Study Materials:

1. J. Edward Carryer, R. Matthew Ohline & Thomas W. Kenny: Introduction to Mechatronic Design. Pearson. New Jersey: 2011
2. Mauri Airila: Mekatroniikka, Otatieto, 2000
3. W. Bolton: Mechatronics, Pearson, 2008
4. lecture notes and materials: <http://lipas.uwasa.fi/~TAU/AUTO2040/slides.php>

Teaching Methods: lectures 24 hours, exercises 16 hours, project work 20 hours

Modes of Study: exam (AUTO2041 3 ECTS) and project work AUTO2042 2 ECTS)

Languages: language(s) of instruction: English; completion language(s) English/Finnish

Grading: scale 1-5 or fail

Responsible person: Jarmo Alander

Teacher(s): Jarmo Alander/Vladimir Bochko

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: every second year

■ Soft Computing

Soft Computing

Code: AUTO2050

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Programming, in addition Object Oriented Programming is recommended

Learning Outcomes: after completing this course the student will be able to explain the principles of fuzzy logic; explain the principles of fuzzy reasoning; describe the most important applications and application areas of fuzzy logic; apply the principles of fuzzy sets theory; fuzzy rules and fuzzy control; explain the principles of neural networks; describe the most important neural network types; apply learning of neural networks; describe the most important applications of neural networks; describe the principles of evolutionary computation; apply the principles of multiparameter optimisation; describe the principles of global optimisation; describe the typical applications of genetic algorithms; implement an application of genetic algorithms; combine and apply different soft computing methods; design, implement, test and document a simple soft computing application

Content: neural networks, fuzzy logic, genetic algorithms, evolutionary strategies, interval arithmetics, applications from engineering and science, use of Matlab Soft Computing Toolboxes

Study Materials: lecture notes and materials: <http://lipas.uwasa.fi/~TAU/AUTO2050/slides.php>

Teaching Methods: lectures 24 hours, exercises 20 hours, project work 20 hours

Modes of Study: exam (AUTO2051 3 ECTS) and project work AUTO2052 2 ECTS)

Languages: language of instruction: teaching English / exercises English; completion language(s) English

Grading: scale 1-5 or fail

Responsible person: Jarmo Alander

Teacher(s): Jarmo Alander/Vladimir Bochko

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: every year

■ Sulautetut järjestelmät

Embedded Systems

Koodi: AUTO2080

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi ja Digitaalitekniikan perusteet

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää mikrokontrollerin rakenteen ja sulautettujen järjestelmien perusosat ja suunnittelukriteerit ja -menetelmät, ohjelmoida sulautettujen järjestelmien perustoimintoja, kuten ajastin ja keskeytys, analysoida ja ottaa käyttöön ohjelmakirjastoja, hyödyntää tiedonsiirtoon väyliä, rakentaa, testata ja raportoida yksinkertaisen sulautetun järjestelmän prototyypin

Sisältö: sulautettujen järjestelmien määrittely ja rakenne, mikroprosessoripohjaisen laitteen suunnittelu-, prototyyppi- ja ohjelmointiprosessi, oheislaitteiden elektroniikka, väylät ja liittäminen mikrokontrolleriin, ohjelmointia ja sulautettujen järjestelmien ohjelmarakenteita assembler, Python, C/C++ tai Java-kielillä

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Dhananjay V. Gadre: Programming and Customizing the AVR Microcontroller, McGraw-Hill 2001
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO2081 3 op) ja harjoitustyö (AUTO2082 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Janne Koljonen

Opettaja: Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

Syventävät opinnot

■ Automaatiotekniikan erityiskysymyksiä (vaihtuvaisältöinen)

Special Topics of Automation

Koodi: AUTO3260

Laajuus: 5 op

Edellytykset: -

Osaamistavoitteet: osaa ajankohtaisia teknistaloudellisia asioita automaatiotekniikasta, tuntee tuotantoautomaation uudet menetelmät ja sovellukset

Sisältö: vaihtuvaisältöinen opintojakso, uusia sovelluksia ja ajankohtaisia aiheita laaja-alaisesti, seminaareja ja vierailijaluentoja

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat: riippuu kunkin kerran toteutuksista

Suoritustavat: tentti, esitelmä, läsnäolo, harjoitustyö tai muu suoritus riippuen kunkin kerran toteutuksesta

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: pääosin kirjatentteinä

■ Automaatiotekniikan seminaari

Seminar on Automation Technology

Koodi: AUTO3210

Laajuus: 3 op

Edellytykset: -

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

etsiä tieteellistä tietoa, kritisoida tieteellisiä julkaisuja, tiivistää ja esittää havainnollisesti tieteellisiä tuloksia signaalien käsittelyn ja automaation tietotekniikan alueelta

Sisältö:

Oppimateriaali ja kirjallisuus: -

Toteutustavat: -

Suoritustavat: -

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Digitaaliset suotimet

Digital Filters

Koodi: AUTO3330

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, ja Integraalimuunnokset sekä Digitaalitekniikan perusteet ja Signaalien käsittely

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

kuvata digitaalisen suotimen rakenteen,

laskea tavallisimmat signaalien käsittelyssä käytettävät muunnokset,

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida digitaalisen suotimen ohjelmallisen ja laitetoteutuksen

Sisältö: digitaalisuodattimien suunnittelu ja äärellinen laskentatarkeus, toteutus mikroprosessorilla, DSP-prosessorilla ja FPGA:lla, FIR ja IIR-suotimen suunnittelu IRT -menetelmällä, sovelluksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

- E.C. Ifeachor & B.W. Jervis: Digital Signal Processing, Addison-Wesley, 1993
- Boas Porat: A course In Digital Signal Processing, Wiley, 1997
- muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3331 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3332 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti (tarpeen mukaan), suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016

■ Digital Filters

Digitaaliset suotimet

Code: AUTO3330

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Programming and Integral Transforms, Digital Electronics

Learning Outcomes: after having passed the course the student has learned: the structure of a typical digital filter; calculate the most common transforms used in signal processing; design, implement (both software and hardware), test and document a digital filter

Content: design of digital filters with finite precision, using processors, DSP processors and FPGAs, design of FIR and IIR filter using IRT method, applications

Study Materials:

- E.C. Ifeachor & B.W. Jervis: Digital Signal Processing, Addison-Wesley, 1993
- Boas Porat: A course In Digital Signal Processing, Wiley, 1997
- lecture notes and materials: lipas.uwasa.fi/~TAU/AUTOXXXX/slides.php

Teaching Methods: lectures 24h, exercises 16h and labwork 20h

Modes of Study: exam and project work

Languages: Language of Instruction: Finnish/English (at need), Completion Language: Finnish/English

Grading: 1-5 or fail

Responsible Person: Jarmo Alander

Teacher(s): Jarmo Alander and Janne Koljonen

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: <http://teg.uwasa.fi/TLTE/AUTOXXXX/>

■ Digitaalitekniikan jatkokurssi

Advanced Digital Electronics

Koodi: AUTO3030

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Digitaalitekniikan perusteet

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida vaativia digitaalitekniikan sovelluksia VHDL ja Verilog-kielillä ja FPGA-piireillä

Sisältö: digitaalitekniikka, VHDL, Verilog- ja System Verilog-kieli, ASIC, FPGA ja muut digitaalipiirien toteutukset suunnitelmallinen, automatisoitu testaaminen simulaattorilla, testattavuuden parantamismenetelmät, aritmetiikan toteuttaminen, asynkroniset digitaalipiirit ja tietokoneen rakenne

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Mark Zwoliński: Digital System Design with VHDL, Prentice-Hall 2004
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus (webbimateriaali)

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3031 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3032 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty, harjoituksia painotetaan kurssin kokonaisarvosanassa 25% ja harjoitustyötä 25%

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016

■ Advanced Digital Electronics

Digitaalitekniikan jatkokurssi

Code: AUTO3030

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Introduction to Digital Electronics

Learning Outcomes: after completing the course a student can: plan, execute and report demanding digital technology applications with VHDL and Verilog languages and FPGA circuits

Content: digital technology, VHDL, Verilog and System Verilog language, FPGA and other digital circuit applications, planned and automatised testing with a simulator, improving methods of testing ability, arithmetics execution, asynchrone digital circuits and computer structure

Study Materials:

1. Mark Zwoliński: Digital System Design with VHDL, Prentice-Hall 2004

2. Other material informed during lectures (web material)

Teaching Methods: lectures 24 h, exercises 16 h, project/exercise work 20 h

Modes of Study: exam (AUTO3031 3 ECTS) and project/exercise work (AUTO3032 2 ECTS)

Languages: Finnish/English

Grading: scale 1–5 or fail, exercises are stressed 25% of the total grade and project work 25% of the total grade

Responsible Person: Jarmo Alander

Teacher(s): Jarmo Alander

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: course is arranged every other year, will be arranged during 2015-2016

■ Diplomityö

Master's Thesis

Koodi: AUTO 3990

Laajuus: 30 op

Edellytykset: ainakin osa automaatiotekniikan syventävistä opinnoista

Osaamistavoitteet: diplomityön suoritettuaan opiskelija osaa:

kerätä ratkaistavaan automaatiotekniikan ongelmaan liittyvää tietoa, kyseenalaistaa löytämiensä tietojen luotettavuutta, järjestää uudelleen ja verrata tietoja ja suositella niiden perusteella ratkaisua ongelmaan, suunnitella, toteuttaa ja testata vaativa automaatiotekninen sovellus

tuottaa ongelmasta ja sovelluksesta yhteenveto tieteellisen kirjoittamisen periaatteiden mukaisesti

Sisältö: diplomityön suunnittelu ja laatiminen, rakenne, aikataulu, tietolähteet

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat:

Suoritustavat: diplomityö (AUTO3990), diplomityöesitelmä (AUTO3991) ja kypsyysnäyte (KNÄY300x)

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: diplomityö asteikolla välttävä, tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, erinomainen, muut hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuoorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

■ Evoluutiolaskenta

Evolutionary Computing

Koodi: AUTO3120

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, lisäksi suositellaan Olio-ohjelmointia ja Soft Computingia

Osaamistavoitteet:

opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- kertoa evoluutiolaskentamenetelmien, kuten geneettisen ohjelmoinnin, ant colony optimization ja kulttuurialgoritmit, peruseriaatteista ja sovelluksista
- suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida jonkin evoluutiolaskentamenetelmän sovelluksen

Sisältö: geneettinen ohjelmointi, ant colony optimization ja kulttuurialgoritmit, sovelluksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: johdantoluennot 10 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: harjoitustyö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuoorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016

■ FPGA

FPGA

Koodi: AUTO3340

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, Digitaalitekniikan perusteet

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

suunnitella, toteuttaa ja testata vaativan digitaalitekniikan sovelluksen FPGA-tekniikalla

Sisältö: FPGA-piirien rakenne, ohjelmointi VHDL ja Verilog- ja Lime-kielillä sekä testaaminen SystemVerilog -kielellä, System on Chip, laskennan tehokas toteuttaminen FPGA-tekniikalla

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus (webbimateriaali)

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: harjoitustyö

Opetus ja suorituskielet: suomi/englanti (tarpeen mukaan), suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander, Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016

■ FPGA

FPGA

Code: AUTO3340

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Programming and Digital Electronics courses

Learning Outcomes: after having passed the course the student is able to design, implement and test a complex digital electronics application using FPGAs

Content: the structure of FPGA-circuits, programming using VHDL, Verilog and Lime languages, testing with SystemVerilog language, System on Chip, efficient computing using FPGA

Study Materials: lecture notes and materials: lipas.uwasa.fi/~TAU/AUTO3340/slides.php

Teaching Methods: lectures 24h, exercises 16h and labwork 20h

Modes of Study: project work

Languages: language of instruction: Finnish/English (at need); completion language: Finnish/English

Grading: 1-5 or fail

Responsible Person: Jarmo Alander

Teacher(s): Jarmo Alander, Janne Koljonen

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: <http://teg.uwasa.fi/TLTE/AUTOXXXX/>

■ Fysiologinen psykologia

Physiological Psychology

Koodi: AUTO3050

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää ihmisen aistien toiminnan, suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen aistifysiologisen kokeen

Sisältö: aistit, erityisesti näkö ja kuulo, aivot ja hermojärjestelmät, hormonit, immunologia, muistityypit ja oppiminen

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. James W. Kalat: Biological Psychology
2. web-materiaali

Toteutustavat: kirjatentti ja harjoitustyö

Suoritustavat: tentti (AUTO3051 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3052 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: kurssista järjestetään kirjatentti, jonka läpäistyään opiskelijan tulee ottaa yhteyttä harjoitustyön ohjaajiin

■ Geneettiset algoritmit

Genetic Algorithms

Koodi: AUTO3070

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, lisäksi suositellaan Soft Computing ja Olio-ohjelmointia

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää evoluutioperiaatteen ja sen soveltamismahdollisuudet, kuvata tärkeimmät evoluutiolaskennan sovellukset, selittää geneettisen algoritmin toimintaperiaatteen ja parametrit sekä osaa selittää niiden merkityksen, soveltaa evoluutiolaskentaa vaativien optimointi- ja etsintätehtävien ratkaisemiseen, soveltaa geneettistä ohjelmointia yksinkertaisen tehtävän ratkaisemiseen

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida vaativan optimointisovelluksen, kuvata kvanttilaskennan alkeet

Sisältö: geneettiset algoritmit ja niiden sovellukset optimointiin, luokitteluun, signaalinkäsittelyyn, säätöön ja aikasarjojen ennustamiseen, muut evoluutiomenetelmät

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3071 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3072 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016

■ Kirjokuvantaminen

Spectral Imaging

Koodi: AUTO3100

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Signaalien käsittely

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää kirjokuvantamisen ja etähavainnoinnin periaatteet, tärkeimmät laitteistot ja sovellukset

selittää tärkeimmät kirjokuvantamisen analysointimenetelmät

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen kirjokuvantamisen sovelluksen

Sisältö: värikuvat, lähi-infrapunakuvat, lämpökuvat, monikanavakuvat, kirjokuvantamisen laitteistot, kuvankäsittelymenetelmät ja ohjelmistot, sovellukset kaukokartoitukseen, mittaustekniikkaan ja konenäköön

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. R. A. Schowengerdt: Remote Sensing (ks. AUTO3040)

2. muu opettajan kanssa sovittava materiaali

Toteutustavat: kirjatentti ja harjoitustyö

Suoritustavat: tentti ja harjoitustyö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja:

■ **Konenäkö**

Machine Vision

Koodi: AUTO3110

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Digital Signal Processing, recommended Sound Processing

Osaamistavoite: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- suunnitella konenäköjärjestelmän huomioiden sen eri osa-alueet,
- käyttää älykameraa ja valita sen ohjelmistosta kuhunkin ongelmaan sopivat toiminnot,
- testata ja verrata erilaisten konenäkötoimintojen soveltuvuutta,
- tunnistaa ryhmätyöskentelyn ja palautteenannon hyvät käytänteet ja ongelmakohdat sekä persoonallisuuksien vaikutuksen ryhmädynamiikkaan

Sisältö: tyypilliset konenäköjärjestelmät ja konenäköjärjestelmien komponentit, kuvankäsittely, kalibrointi, 3D-geometria ja sovelluksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, erityisesti luvut: 5, 7, 9 ja 14
2. luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3111 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3112 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: opetuskieli suomi, suorituskielet suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Janne Koljonen

Opettaja: Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016

■ **Machine Vision**

Konenäkö

Code: AUTO3110

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Digital Signal Processing, recommended Sound Processing

Learning Outcomes: after completing the course the student can:

- Design a machine vision system in its entirety
- Use Matlab in image processing and complete own image processing functions in M# language
- Use a smart camera and choose the appropriate functions suitable for solving the problem at hand

- Test and compare the suitability of different machine vision functions
- Acknowledge the good practices as well as the potentially problematic areas of group work and how different personalities impact group dynamics

Content: typical machine vision systems and their components, image processing, calibration, 3D geometry and applications

Study Materials:

1. Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, especially chapters: 5, 7, 9 ja 14
2. lecture notes

Teaching Methods: lectures 24 h (in Finnish only), exercises 16 h (in Finnish only), project work 20 h

Modes of Study: exam (AUTO3111 3 op) and project work (AUTO3112 2 op)

Languages: Finnish, possible to complete in English (exam and project work)

Grading: 1-5 or fail

Responsible Person: Janne Koljonen

Teacher(s): Janne Koljonen

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: The course is organized every second year, organized during 2015-2016

■ Lääketieteellinen automaatiotekniikka

Automation in Medicine

Koodi: AUTO3140

Laajuus: 5 op

Edellytykset: suositellaan Signaalien käsittely ja Ohjelmointi

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

kuvata lääketieteellisen tietojenkäsittelyn nykytilan ja sitä koskevia määräyksiä, selittää tärkeimmät lääketieteelliset kuvantamismenetelmät,

suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia lääketieteelliseen tietojenkäsittelyyn liittyviä tehtäviä tai

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen lääketieteellisen kuvantamissovelluksen

Sisältö: terveydenhuollon tietojenkäsittelytarpeet, tietojärjestelmät sekä tietotekniikan ja tietoliikenteen mahdollisuudet, lääketieteelliset kuvantamismenetelmät, kuvankäsittely- ja analyysimenetelmiä sekä lääketieteellisen kuvantamisen kehityssuunnat

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: kirjatentti ja harjoitustyö

Suoritustavat: tentti ja harjoitustyö/seminaaritö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja:

■ Optiikka ja spektroskopia

Optics and Spectroscopy

Koodi: AUTO3160

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Fysiikka (Optiikka) ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää tärkeimmät optiikan ilmiöt, komponentit ja instrumentit, suunnitella ja analysoida yksinkertaisia optisia laitteita,

kuvata tärkeimpien optoelektroniikan komponenttien rakenteen ja toiminnan, kuvata atomi- ja molekyyli-spektrien syntymekanismeja, valita sopiva näytteidenkäsittelymenetelmä ja mittaustapa yleisimpiin spektroskopian mittauksiin, nimetä erityyppisiä spektrometrejä ja kertoa niiden rakenteesta, toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista, käyttää jotain spektrometriä spektrinäytteiden systemaattiseen keräämiseen ja tallentamiseen, kuvata kemometrian monimuuttuja-analyysin perusteita ja menetelmiä

käyttää yksinkertaisia kemometrian menetelmiä spektrinäytteiden analyysiin ja raportoida tulokset tai suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen optisen sovelluksen

Sisältö: optiset ilmiöt ja peruslait: heijastuminen ja taivuttuminen, polarisaatio, intensiteetti, kahtaistaitavuus, interferenssi ja diffraktio, optiikan komponentteja ja niiden käyttö: linssit, hilat, prismat, aaltolevyt, optiset kuidut ja optoelektroniikka, spektroskopian, erityisesti lähi-infrapunaspektroskopian fysikaaliset perusteet, spektrometrit ja mittausjärjestelyt, kemometrian perusteita: pääkomponenttianalyysi ja -regressio, kalibrointi ja validointi

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Hecht, Eugene: Optics, fourth edition
2. luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h ja harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti ja harjoitustyö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään lukuvuonna 2015-2016 kirjatenttinä

■ Robotiikka

Robotics

Koodi: AUTO3190

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Mekatroniikka

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

tuntee tavallisimmat robottirakenteet, laskea robottien koordinaatistoja,

tuntee tavallisimmat robottien sovellukset, tuntee tavallisimmat robottien anturit,

tuntee robottien ohjaus- ja ohjelmointitekniikkaa, suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida

yksinkertaisen robottisovelluksen

Sisältö:

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. J.J. Craig: Introduction to Robotics, Addison-Wesley, 2nd edition, 1989
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: kirjatentti ja harjoitustyö

Suoritustavat: kirjatentti ja harjoitustyö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja:

■ Signaaliprosessorit

Digital Signal Processors

Koodi: AUTO3310

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Sound Processing

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- suunnitella digitaalisia suodattimia ja muita tyypillisiä signaalinkäsittelyalgoritmeja
- toteuttaa digitaalisia suodattimia tehokkaasti käyttäen hyödyksi signaalinkäsittelyyn tarkoitettua prosessorin (DSP) erityispiirteitä
- selittää ja huomioida kokonaislukulaskennan vaikutukset signaalinkäsittelyjärjestelmän suorituskykyyn ja järjestelmän laatuun
- selittää multirate-signaalinkäsittelyn mahdollisuuksia ja vaatimuksia

Sisältö: opintojaksolla käydään läpi yleisimpiä digitaalisten FIR ja IIR suodattimien suunnittelualgoritmeja sekä toteutustapoja, jotta suunnitellut signaalinkäsittelyjärjestelmät saataisiin toteutettua tehokkaasti, opintojaksolla perehdytään signaalinkäsittelyyn tarkoitettujen laitteistojen erityispiirteisiin, kokonaislukuilla laskemiseen sekä multirate-signaalinkäsittelyyn, kokonaislukujen käytön aiheuttamat ilmiöt, kuten pyörästyskohina, järjestelmän ominaisuuksien muuttuminen ja rajavärähtely käydään myös läpi, lopuksi perehdytään tarkemmin muutamiin signaalinkäsittelyn sovelluksiin, opiskelija pääsee perehtymään erityisen tarkasti harjoitustyön aiheeksi valitsemaansa sovellukseen, harjoitustyön tuloksena on pääsääntöisesti sulautetussa järjestelmässä toteutettu signaalinkäsittelysovellus

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Sanjit K. Mitra: Digital Signal Processing, A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, Second Edition, 2001
2. Proakis John and Manolakis Dimitris, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, 1996
3. E.C. Ifeachor & B.W. Jervis: Digital Signal Processing: A practical approach, Addison-Wesley, 1993
4. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3311 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3312 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Janne Koljonen

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016

Digital Signal Processors

Signaaliprosessorit

Code: AUTO3310

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: Sound Processing

Learning Outcomes: after completing the course, student can:

- design digital filters and other typical algorithms of signal processing,
- implement filters efficiently by utilizing the peculiarities of DSP processors,
- explain and take into account the finite word length effects in signal processing, and
- explain the possibilities and requirements of multirate signal processing

Content: design of FIR and IIR filters and their implementation topologies, features of DSP processors, fixed-point calculation, multirate signal processing, finite word length phenomena, applications, and student labs/projects using a DSP processor

Study Materials:

1. Sanjit K. Mitra: Digital Signal Processing, A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, Second Edition, 2001
2. Proakis John and Manolakis Dimitris, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, 1996
3. E.C. Ifeachor & B.W. Jervis: Digital Signal Processing: A practical approach, Addison-Wesley, 1993
4. lecture notes

Teaching Methods: lectures 24 h, exercises 16 h, project work 20 h

Modes of Study: exam (AUTO3311 3 ECTS) and project work (AUTO3312 2 ECTS)

Languages: English

Grading: 1-5 or fail

Responsible Person: Janne Koljonen

Teacher(s): -

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: every second year, next time 2016-2017

■ Sound Processing

Sound Processing

Code:AUTO3290

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: basic knowledge in Signal Processing and Programming

Learning Outcomes: after completing the course the student can:

- explain the basics common sound and signal processing methods,
- implement and analyze sound and signal processing methods,
- design, implement, test, and report a simple sound processing application

Content: digitalization, storing, and compression of sound; frequency analysis; audio signal restoration; pitch shift; digital filters; sound effects; speech recognition; vibration analysis; independent component analysis (ICA), signal processing in Matlab

Study Materials: literature provided by the teacher

Teaching Methods: the course is mainly studied independently, there are additionally 26 h of lectures/exercises/guidance to assist learning

Modes of Study: exam, 8 sets of exercises, and project work

Languages: English

Grading: 1-5 or fail

Responsible Person: Janne Koljonen

Teacher(s): Janne Koljonen

Responsible Unit: Department of Electrical Engineering and Energy Technology

Additional Information: the course is organized every year

■ Sumeat järjestelmät

Fuzzy Systems

Koodi: AUTO3240

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, lisäksi suositellaan Soft Computing ja Olio-ohjelmointia

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää sumean joukko-opin, joukko-opin ja aritmetiikan rakenteet ja formaalit metodiikat soveltaa sumeiden järjestelmien metodiikkaa ja työkaluja erilaisten sovellusten, kuten hahmontunnistus ja säätö, mallinnuksessa ja ratkaisussa keskustella sumeiden järjestelmien ominaisuuksista erilaisten sidosryhmien, kuten järjestelmätoimittajien, loppukäyttäjien kanssa

Sisältö: sumeat joukot, sumea logiikka, muut epätäsmällisen tiedon esitysmuodot, sovelluksia tekniikkaan ja muihin tieteisiin

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Mattila: Sumean logiikan oppikirja, Art House, 1997
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3241 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3242 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Patrik Eklund (Uumajan yliopisto)

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2015-2016

■ **Säätötekniikan jatkokurssi**

Advanced Control Engineering

Koodi: AUTO3320

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Säätötekniikka, suositellaan myös Signaalien käsittelyä

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää säätöjärjestelmien matemaattiset perusteet: dynaamiset järjestelmät, taajuustason mallit, tilamallit sekä jatkuvien ja diskreettien mallien yhteydet, laskea, simuloida, muuttaa ja analysoida säätimien toimintaa, selittää häiriöiden vaikutusta ja niiden kompensointia

Sisältö: dynaamiset järjestelmät, taajuustason mallit, tilamallit, säätäjien suunnittelu ja analyysi, jatkuvien ja diskreettien mallien yhteydet, diskreetit säätöalgoritmit, häiriöt ja niiden kompensointi

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Åström Wittenmark: Computer Controlled Systems – Theory and Design, Prentice-Hall, 1997
2. Norman S. Nise: Control Systems Engineering, 5th Edition, 2007
3. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 16 h, harjoitustyö 20 h

Suoritustavat: tentti (AUTO3321 3 op) ja harjoitustyö (AUTO3322 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Erkki Antila

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2015-2016, mikäli tarpeeksi ilmoittautuneita

■ **Tuotekehitys ja IPR**

Product Development and IPR

Koodi: AUTO3350

Laajuus: 4-8 op

Edellytykset: -

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

suunnitella, toteuttaa, testata ja raportoida yksinkertaisen tuotantoautomaation tuotekehitysprojektin niin teknisesti kuin liiketoiminnan, erityisesti IPR, näkökulmasta (patentointi, lisensiointi yms.)

Sisältö: automaation aihealueisiin liittyvä itsenäisesti tai pienryhmissä tehtävä käytännönläheinen tuotekehitys tms. työ, raportti ja esitelmä, yksilöllisiä töitä, aiheesta ja laajuudesta sovittava etukäteen ohjaajan kanssa, voidaan hyväksyä myös esimerkiksi tietotekniikan, sähkötekniikan ja tuotantotalouden aihealueilta tehtäviä töitä, joihin sisältyy IPR-osuus, IPR-oikeudet ja niiden käsittely tuotekehityksessä ja liiketoiminnassa, tuotekehitys osana liiketoimintaa

HUOM! järjestetään yhteistyössä useamman oppiaineen ja oppilaitoksen sekä alueen teollisuuden kanssa

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 10 h, seminaari 20 h (esitelmät), pienryhmätyöskeltely (workshop), yritysvierailut n. 10 h

Suoritustavat: harjoitustyöraportti ja esitelmä

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti (tarpeen mukaan), suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander ja NN

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: vaihtuvalaajuinen, voi koostua useasta pienemmästä projektista, järjestetään joka vuosi, harjoitustyö

Työharjoittelu

■ Työharjoittelu

Practical Training

Huom. Sähkö- ja energiatekniikan koulutusohjelman automaatiotekniikan opintosuunnan opiskelijoille

Koodi: AUTO2950

Laajuus: 1-10 op

Edellytykset:

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa raportoida työharjoittelunsa ja hahmottaa tyypillisiä työtehtäviä

Sisältö:

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat: työharjoittelu ja raportin kirjoittaminen

Suoritustavat: työharjoittelu ja raportti

Opetus- ja suorituskielet: suomi (ja englanti)

Arvostelu: hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: ks. työharjoitteluohjeet yliopiston Opiskelijat-verkkosivulla Opiskelumateriaalit-sivuston

Muut Ohjeet ja materiaalit -kohdasta

■ Työharjoittelu

Practical Training

Huom. Energia- ja informaatiotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille

Koodi: TECH2950

Laajuus: 1-10 op

Edellytykset:

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hahmottaa tyypillisiä työtehtäviä, kuvata ammattialansa fyysisen ja sosiaalisen toimintaympäristön sekä osaa tunnistaa ammattialansa perinteitä, kieltä, ongelmia ja niiden ratkaisuja

Sisältö: työharjoittelussa tarkoituksena on perehtyä työympäristöön ja työhön opintosuunnan alalla työskentelemällä yrityksessä tai julkisessa organisaatiossa, harjoittelun päätyttyä laaditaan kirjallinen raportti, jonka liitteinä ovat työtodistusten kopiot

Oppimateriaali ja kirjallisuus: -

Toteutustavat: työharjoittelu yrityksessä tai organisaatiossa

Suoritustavat: työharjoittelu ja kirjallinen raportti, jonka liitteinä työtodistusten kopiot (ohjeet raporttiin työharjoitteluohjeissa)

Opetus- ja suorituskielet: suomi tai englanti

Arvostelu: suoritusmerkintä (hyväksytty/hylätty)

Vastuuhenkilö:

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Tieto- ja tietoliikennetekniikan yksikkö, Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: työharjoitteluohjeet ovat yliopiston Opiskelijat-verkkosivulla Opiskelumateriaalit-sivuston Muut Ohjeet ja materiaalit -kohdasta, tarkista työharjoittelun määrän rajoitteet oman tutkintosi työharjoitteluohjeista

HUOM. Tämä työharjoittelu-opintojakso koskee ainoastaan Energia- ja informaatiotekniikan ohjelmassa kandidaatin tutkintoa suorittavia opiskelijoita

■ Työharjoittelu

Practical Training

Koodi: AUTO3950

Laajuus: 1-10 op

Edellytykset: automaatiotekniikan opintoja

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

kirjoittaa harjoitteluraportin, kuvailla tyypillisen työpaikan työtehtävät

Sisältö:

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat:

Suoritustavat: työharjoittelu ja raportti

Opetus- ja suorituskielet: suomi (ja englanti)

Arvostelu: hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: ks. työharjoitteluohjeet yliopiston Opiskelijat-verkkosivulla Opiskelumateriaalit-sivuston Muut ohjeet ja materiaalit -kohdasta