

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

Sisältö: automaatio mittaa, päättää 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
- 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 mikrotenteilla laskuharjoitusten yhteydessä

- kullakin viikolla on ns. hand-on harjoitustyö, jonka teoria käydään läpi laskuharjoituksissa ja käytännön työ tehdään laboratoriossa pienryhmissä, harjoitustöistä laaditaan raportti
- ekskursiosta laaditaan raportti, joka sisältää lyhyen kuvauksen tutustumiskohteesta ja kohdeyrityksen työntekijän haastattelun

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: 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-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-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, RIC 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

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

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

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander ja Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Elektroniikka

Electronics

Koodi: AUTO1020

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Sähkötyöturvallisuus

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

kuvata puolijohteen ominaisuuksia ja tavallisimpien aktiivikomponenttien, kuten diodi, transistorin ja operaatiovahvistimen, toimintaperiaatteet, analysoida laskemalla ja simuloimalla tavallisimpia kytkentöjä, kuten operaatiovahvistimella toteutettua analogiasuodinta, käyttää elektroniikan

komponentteja tavallisimpiin sovelluksiin ja arvioida komponenttien rajoitusten ja epäideaalisuuksien vaikutusta

Sisältö: piiriteorian perusteet, puolijohdekomponenttien toiminta, sovellukset ja valmistus, analoginen signaalinkäsittely, pientaajuusvahvistimet, operaatiovahvistimen perusteet ja aktiiviset suodattimet, digitaalipiirien perusteet

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Jacob Millman & Arvin Grabel: Microelectronics, 2nd ed. McGraw-Hill
2. muu luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset ja simulointiharjoitukset 16 h, laboratoriotyöt 12 h

Suoritustavat: tentti (AUTO1021 3 op), simulointiharjoitukset (AUTO1022 1 op) ja laboratoriotyöt (AUTO1023 1 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Vladimir Bochko

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: Järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ Kemian perusteet

Introduction to Chemistry

Koodi: AUTO1040

Laajuus: 5 op

Edellytykset: suositellaan lukion kemiaa

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

selittää jaksollisen järjestelmän ja kemian peruskäsitteitä, tunnistaa kemiallisia riskejä, ennustaa yksinkertaisten kemiallisten reaktioiden ja ilmiöiden tuloksia, keskustella esimerkiksi ympäristökysymyksiin, biopoltoaineisiin ja materiaalivalintoihin liittyvistä kemiallisista ilmiöistä ja vaikutuksista

Sisältö: epäorgaaninen kemia, orgaaninen kemia, sovelluksia, kemian mittaustekniikkaa, pH, konsentraatio, spektroskopian alkeita

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava

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

Suoritustavat: tentti (AUTO1041 3 op) ja harjoitustyö (AUTO1042 2 op)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Pekka Stén

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2014-2015, monissa automaatiotehtävissä tarvitaan myös kemian perusteiden tuntemista, prosessitekniikkaan ja -automaatioon suuntautunut kemian perusteiden kurssi, joka painottuu tavanomaista kemian perusteiden kurssia enemmän teknisiin sovelluksiin ja mittaustekniikkaan, lisätty tietokoneeseen tutustuminen (Raspberry, hinta n. 30 euroa käytössä myös joillakin muilla kursseilla): suoritustapa: harjoitustyö (ilman luentoja)

■ 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 multim mediasovelluksen 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

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: Ohjelmointi

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

erotella ja arvioida erilaisten automaatio-, ohjaus- ja informaatiojärjestelmien toimintaperiaatteita ja arkkitehtuureja käyttöliittymiä, ymmärtää miten prosesseja ja kappaletavaratuotantoa automatisoidaan, CAN-väylän rakenteen ja käytön sekä listata muiden tietoväylien ominaisuuksia ehdottaa sopivaa automaatiojärjestelmäratkaisua suppeaan automatisointitehtävään

Sisältö: tuotannon organisoituminen verkostoituneesti yrityksen sisällä ja yritysten välillä, verkostoitunutta tuotantotapaa tukevat ohjaus- ja informaatiojärjestelmät: toiminnanohjauksen, tuotesuunnittelun, tuotetiedon hallinnan, valmistuksen ohjauksen järjestelmät jne., järjestelmien integroinnissa tarvittavat tietoliikenneväylät ja -verkot, automaatiojärjestelmien määrittely, prototyypit ja simulointi sekä toteutuksen suunnittelu ottaen huomioon käytettävyys, käyttöliittymät ja informaatioergonomia

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

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

Vastuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ 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. Ellis: Control System Design Guide, Third Edition: Using Your Computer to Understand and Diagnose Feedback Controllers 2004

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: (suomi)/englanti, (suomi)/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Vladimir Bochko

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka vuosi

■ Kandidaatintutkielma

Bachelor's Thesis

Koodi: koodi muuttuu, tulee ICAT:n yhteinen kuvaus

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: tutkielman suunnittelu ja kirjoittaminen

Oppimateriaali ja kirjallisuus: tieteellisiä tekstejä

Toteutustavat: luennot 8 h, ohjaus 15 h

Suoritustavat: tutkielman laatiminen

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

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 Energia- ja informaatiotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille

Bachelor's Thesis

Koodi: xxxxyyyy

Laajuus: 10 op

Ajankohta: kandidaatin tutkinnon 3. vuosi

Edellytykset: kandidaatin tutkinnon perusopinnot ja informaatiotekniikan suunnan opinnot aihepiirin alalta

Osaamistavoitteet:

Sisältö: koostuu kahdesta osiosta

- tutkielma (xxxxyyyy, 7 op)
- kandidaatintutkielmaseminaari (xxxxyyyy, 3 op)

lisäksi opiskelijan tulee tehdä kypsyysnäyte (KNÄYxxxx 0 op)

Oppimateriaali ja kirjallisuus: kts. osasuoritukset

Toteutustavat: kts. osasuoritukset

Suoritustavat: suorittamalla kandidaatin tutkielmaseminaari (xxxxxyyy) ja laatimalla kandidaatin tutkielman (xxxxxyyy)

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

Arvostelu: arvosana määräytyy tutkielman arvosanan mukaisesti asteikolla 1–5

Vastuuhenkilöt: Jouni Lampinen (tekniikan tutkielma), Mohammed Elmusrati, Timo Mantere, Jarmo Alander

Opettaja:

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

Lisätietoja: Energia- ja informaatiotekniikan ohjelman informaatiotekniikan suunnan opiskelijoille, kandidaatin tutkielmat 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

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

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2014-2015

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 failed

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, rakentaa yksinkertaisen sulautetun järjestelmän annetuista komponenteista kuten Raspberry Pi:sta, käyttää C-kielellä sulautettujen järjestelmien perustoimintoja, kuten ajastin, keskeytys, analysoida ja muuttaa valmiita, laajempia C-kielisiä ohjelmia,

arvioida järjestelmien väylien ominaisuuksia ja ottaa niitä tarvittaessa käyttöön, rakentaa, testata ja raportoida yksinkertaisen sulautetun järjestelmän prototyypin

Sisältö: mikroprosessoripohjaisen laitteen suunnitteluprosessi, sulautettujen järjestelmien määrittely ja rakenne ohjelmiston kannalta, kehityskiläiteiston käyttö prototyypin testauksessa ja mikroprosessorin ohjelmointi assembler, Python,C/C++ tai Java-kielellä

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

Vastuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

Syventävät opinnot

■ Automaatiotekniikan erityiskysymyksiä (vaihtuvasisältöinen)

Special Topics of Automation

Koodi: AUTO3260

Laajuus: 5 op

Edellytykset: -

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

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

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

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

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: järjestetään vuosittain, 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

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 laskentatarkkuus, 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, harjoitukset 16 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 ja Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi: ei järjestetä 2014-2015

■ 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 ja Verilog-kieli, ASIC, FPGA ja muut digitaalipiirien toteutukset suunnitelmallinen, automatisoitu testaaminen VHDL-simulaattorilla, testattavuuden parantamismenetelmät, asynkroniset digitaalipiirit ja tietokoneen rakenne

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

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

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

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

Opetus- ja suorituskielet: suomi

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

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2014-2015

■ 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 yhteenvedon tieteellisen kirjoittamisen periaatteiden mukaisesti
Sisältö: diplomityön suunnittelu ja laatiminen, rakenne, aikataulu, tietolähteet

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat:

Suoritustavat: diplomityö ja diplomityöesitelämä

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla välttävä, tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, erinomainen

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: 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, perusperiaatteista 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

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, ei järjestetä lukuvuonna 2014-2015

■ FPGA

FPGA

Koodi: AUTO3340

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Ohjelmointi, Digitaalitekniikan perusteet ja jatkokurssi

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

suunnitella, toteuttaa ja testata vaativan digitaalitekniikan sovelluksen FPGA-tekniikalla

Sisältö: FPGA-piirien rakenne, ohjelmointi VHDL ja Verilog -kielillä sekä testaaminen

SystemVerilog -kielellä, System on Chip, laskennan tehokas toteuttaminen FPGA-tekniikalla

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

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

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander, Janne Koljonen

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ 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 2014-2015

■ 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: Sound Processing, Signaalien käsittely

Osaamistavoite: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa: suunnitella konenäköjärjestelmän huomioiden sen eri osa-alueet, käyttää Matlabia kuvankäsittelyssä ja toteuttaa siihen omia kuvankäsittelytoimintoja m-kielellä, käyttää älykameraa ja valita sen ohjelmistosta kuhunkin ongelmaan sopivat toiminnot, testata ja verrata erilaisten konenäkötoimintojen soveltuvuutta, tunnistaa ryhmytöskentelyn 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: 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 2014-2015

■ 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: luennot 24 h, harjoitukset 16 h ja harjoitustyö/seminaarityö 20 h

Suoritustavat: tentti ja harjoitustyö/seminaarityö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ 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 optoelektronikan komponenttien rakenteen ja toiminnan,

kuvata atomi- ja molekyyli-spektrien syntymekanismeja,

valita sopiva näytteenkäsittelymenetelmä 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 taittuminen, polarisaatio, intensiteetti,

kahtaistaittavuus, interferenssi ja diffraktio, optiikan komponentteja ja niiden käyttö: linssit, hilat,

prismat, aaltolevyt, optiset kuidut ja optoelektronikka, spektroskopian, erityisesti lähi-

infrapunaspektroskopian fysikaaliset perusteet, spektrometrit ja mittaussuunnitelmät, 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

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: järjestetään joka toinen vuosi, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ Robotiikka

Robotics

Koodi: AUTO3190

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Mekatroniikka ja lisäksi suositellaan Automaation tietotekniikkaa

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

tuntee tavallisimmat robottirakenteet, laskea robottien koordinaatioita,

tuntee tavallisimmat robottien sovellukset, tuntee tavallisimmat robottien anturit,

tuntee robottien ohjauksen 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

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja:

■ Signaaliprosessorit

Digital Signal Processors

Koodi: AUTO3310

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Sound Processing, Signaalien käsittely, Automaation tietotekniikka

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, kokonaisluvulla laskemiseen sekä

multirate-signaalinkäsittelyyn, kokonaislukujen käytön aiheuttamat ilmiöt, kuten

pyörityskohina, järjestelmän ominaisuuksien muuttuminen ja rajavärähtely käydään

myös läpi, lopuksi perehdytään tarkemmin muutamaankin signaalinkäsittelyn sovellukseen, 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, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ 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 ratkaisuihin 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, järjestetään lukuvuonna 2014-2015

■ **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, ei järjestetä lukuvuonna 2014-2015

■ **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

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ilmoitettava kirjallisuus

Toteutustavat: luennot 4 h, esitelmä

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

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

Koodi: xxxx2yyy

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)

Vastuhenkilö:

Opettaja:

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

Lisätietoja: työharjoitteluohjeet ovat yliopiston Opiskelijat-verkkosivulla Opiskelumateriaalisivuston 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

Vastuhenkilö: Jarmo Alander

Opettaja: Jarmo Alander

Vastuuorganisaatio: Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

Lisätietoja: ks. työharjoitteluohjeet yliopiston Opiskelijat-verkkosivulla Opiskelumateriaalisivuston Muut Ohjeet ja materiaalit -kohdasta