

# Opasraportti

## Tietotekniikka (2015 - 2016)

### Tietotekniikan tutkinto-ohjelma

[Tietotekniikan tutkinto-ohjelman](#) opintojen rakennekaaviot löydät täältä: [kandidaatin tutkinto](#) ja [diplomi-insinööri tutkinto](#). Tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö on [Janne Heikkilä](#). Tietotekniikan opinto-oppaan löydät [Täältä](#) ([http://www.oulu.fi/sites/default/files/content/Opinto-opas.2015-2016\\_Tietotekniikka\\_0.pdf](http://www.oulu.fi/sites/default/files/content/Opinto-opas.2015-2016_Tietotekniikka_0.pdf)).

[Tietotekniikan maisteriohjelman](#) (2 v.) opintojen rakennekaavion löydät [Täältä](#).

Tietotekniikan kv-maisteriohjelman, [International Master's Programme in Computer Science and Engineering](#), opintojen rakennekaavion löydät [Täältä](#).

[Master's Programme in Biomedical Engineering: Signal and Image Processing](#) kv-maisteriohjelman opintojen rakennekaavioin löydät [Täältä](#).

### Opiskelijoiden ohjaus

Jos tarvitset opintoihin liittyvää lisäinfoa, voit olla yhteydessä tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintoneuvojaan Varpu Pitkäseen: [study.itee\(at\)oulu.fi](mailto:study.itee(at)oulu.fi)

### Omaopettajat ja pienryhmäohjaajat

Oulun yliopistossa jokaiselle aloittavalle opiskelijalle nimetään omaopettaja. Omaopettajatoiminnan tavoitteena on varmistaa opintojen sujuva käynnistyminen sekä tukea opiskelijaa opintojen etenemisessä. Lisäksi opiskelijoita ohjaavat opintojen alussa pienryhmäohjaajat. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman omaopettajat ja pienryhmäohjaajat löytyvät [täältä](#).

## Tutkintorakenteet

### International Master's Programme in Biomedical Engineering: Signal and Image Processing (BME-SIP)

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

### Perusmoduuli, pakolliset kurssit (57 op)

521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

041201A: Basics in eHealth, 5 op

580402S: Biomedical Imaging Methods, 1 - 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op  
 521289S: Koneoppiminen, 5 op  
 764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op  
 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op  
 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 813621S: Research Methods, 5 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 521003P: Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

### **Suosittelut valinnaiset opinnot (30 op)**

080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op  
 764664S: Biosysteemien analyysi ja simulointi, 6 op  
 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op  
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op  
 521124S: Eektroniset anturit, 5 op  
 521466S: Konenäkö, 5 op  
 521097S: Langattomat mittaukset, 5 op  
*Pakollisuus*  
 521097S-02: Langattomat mittaukset, harjoitustyö, 0 op  
 521097S-01: Langattomat mittaukset, tentti, 0 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op  
 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op  
 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op  
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op  
 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op  
 900017Y: Survival Finnish, 2 op  
 521495A: Tekoäly, 5 op  
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

### **Kaikille paikalliset opinnot (33 op)**

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte.

522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op  
 521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op  
 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

## **International Master's Programme in Computer Science and Engineering 2015-**

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

### **Basic Module (21 op)**

521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op  
 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op  
 813621S: Research Methods, 5 op  
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op  
 900017Y: Survival Finnish, 2 op

521003P: Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

## Specialisation Options, Compulsory Courses (40 - 57 op)

### Computer Vision and Signal Processing

521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op  
 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op  
 521466S: Koneäkö, 5 op  
 521289S: Koneoppiminen, 5 op  
 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op  
 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op  
 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op  
 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op  
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op

### Ubiquitous Computing

521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op  
 812331A: Interaction Design, 5 op  
 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op  
 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op  
 521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op  
 521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op

## Specialisation Options, Recommended Optional Studies (9 - 26 op)

### Computer Vision and Signal Processing

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op  
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op  
 521495A: Tekoäly, 5 op  
 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

### Ubiquitous Computing

521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 813625S: Information Systems Theory, 5 op  
 812331A: Interaction Design, 5 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op  
 815657S: Open Source Software Development, 5 op  
 815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op  
 817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 521428S: UBI-kesäkoulu, 5 op

## Common Compulsory (33 op)

521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op  
 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

# Tietotekniikan koulutusohjelma, tekniikan kandidaatin tutkinto

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

## Perus- ja aineopinnot (130 op)

A452120: Perus- ja aineopinnot, tietotekniikka, 120 - 150 op

### *Toinen kotimainen kieli, valitse 2*

901048Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TST, TOL), 1 op

901049Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TST, TOL), 1 op

900081Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito, 1 - 2 op

900082Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), suullinen kielitaito, 1 - 3 op

### *Kaikille pakolliset perusopinnot*

521002P: Orientaatio tietotekniikkaan, 5 op

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

031078P: Matriisialgebra, 5 op

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

031077P: Kompleksianalyysi, 5 op

031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op

### *Pakollisuus*

761113P-01: Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti, 0 op

761113P-02: Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt, 0 op

### *Kaikille pakolliset aineopinnot*

521109A: Sähkötietotekniikan perusteet, 5 op

521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op

521150A: Internetin perusteet, 5 op

521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op

811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op

031080A: Signaalianalyysi, 5 op

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

521495A: Tekoäly, 5 op

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op

*Pakollinen Tekniikan kandidaattityö: Tietotekniikan osastolla on kaksi vaihtoehtoista tapaa kandidaatintyön tekemiseksi: 1. Itsenäinen tutkielma tai 2. Sulautettujen ohjelmistojen projekti (521275A) opintojakso*

523991A: Kandidaatintyö / Tietotekniikka, 8 op

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

## Opintosuunnalle valmistava moduuli (10 op)

### Informaatiotekniikka

A452121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, informaatiotekniikka, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

## Soveltava tietotekniikka

A452149: Opintosuunnalle valmistava moduuli, soveltava tietotekniikka, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op

## Sulautetut järjestelmät

A452123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sulautetut järjestelmät, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

## Valinnaiset opinnot

Valitaan kandidatkintoon sopivia opintojaksoja 15 op. Kandidaatintutkinnon valinnaisiin opintoihin voidaan myös sisällyttää 3 op:n laajuinen alan harjoittelu (521012A Harjoittelu).

521012A: Harjoittelu, 3 op

## Täydentävät moduulit

Tarkempia ohjeita ja suosituksia täydentäviksi moduuleiksi opinto-oppaassa.

H452229: Muu täydentävä moduuli (tietotekniikka), 15 op

*Tietotekniikan täydentävät moduulit ovat ensisijaisesti informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät. Valitaan siis tietotekniikan opintosuunnalle valmistavasta moduulista yksi lisää ja täydennetään se 5 op suuruisella aihepiiriin liittyvällä valinnaisella kurssilla. Tai suoritetaan jokin muu täydentävä moduuli esim.: Sähkötekniikka, Tietojenkäsittelytiede, Tuotantotalous, Työelämän ja yrittäjyys sekä Taloustiede (yht. 15 op).*

A452121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, informaatiotekniikka, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

A452149: Opintosuunnalle valmistava moduuli, soveltava tietotekniikka, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op

A452123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sulautetut järjestelmät, 10 - 30 op

### *Pakolliset opinnot*

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

### *Sähkötekniikan täydentävä moduuli (15 op)*

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op

521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op

521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op

521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op

521303A: Piiriteoria 2, 5 op

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op

### *Pakollisuus*

521070A-01: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, tentti, 0 op

521070A-02: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, harjoitustyö, 0 op

521304A: Suodattimet, 5 op

### *Pakollisuus*

521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op

521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op

521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op  
*Tietojenkäsittelytieteen täydentävä moduuli (15 op)*  
 810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op  
 811122P: Johdatus ohjelmointiin, 5 op  
 813316A: Business Process Modeling, 5 op  
 811177P: Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, 5 op  
 811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op  
 811379A: Käyttöliittymien perusteet, 5 op  
 815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op  
 811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op  
 811346A: Ohjelmistotekniikka, 5 op  
 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op

*Pakollisuus*

812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op  
 812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op  
 812342A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op  
 812305A: Organisaatioiden informaatiojärjestelmät, 5 op  
 811167P: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, 5 op

*Pakollisuus*

811167P-01: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, harjoitustyö, 0 op  
 811167P-02: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, luennon tentti, 0 op  
 812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op  
 811394A: Tietokantajärjestelmät, 5 op  
 811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op  
 810122P: Tietokonearkkitehtuuri, 5 op  
 811168P: Tietoturva, 5 op  
 811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op

*Tuotantotalouden täydentävä moduuli (15 op)*

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op  
 555285A: Projektinhallinnan peruskurssi, 5 op  
 555242A: Product development, 5 op  
 555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op  
 555264P: Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta, 5 op

*Työelämän ja yrittäjyyden täydentävä moduuli (15 op)*

910001S: Working Life and Studies, 5 op  
 910002S: Toward Entrepreneurial Mindsets, 5 op  
 910003S: Building Business through Creativity and Collaboration, 5 op  
 910004S: Turning Opportunities to Business, 5 op  
 910005S: Entrepreneurial Field Project, 5 op

*Taloustieteen täydentävä moduuli (15 op)*

724103P: Strateginen johtaminen, 5 op  
 724105P: Johdon laskentatoimi, 5 op  
 724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op  
 724109P: Investointipäätökset, 5 op  
 724110P: Taloustieteen perusteet, 5 op

## Diplomi-insinööri, tietotekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

### Opintosuunta (60 - 80 op)

Pakollinen, valitse yksi opintosuunnista (32 -37 op). Sen jälkeen valitset yhden kyseisen opintosuunnan syventävistä moduuleista jotka koostuvat pakollisista ja valinnaisista kursseista. Syventävien moduulien kokonaislaajuus on 35 op.

#### Informaatiotekniikka

A452221: Opintosuunnan moduuli, informaatiotekniikka, 34 - 35 op

*kaikki pakollisia*

- 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
- 813621S: Research Methods, 5 op
- 521466S: Konenäkö, 5 op
- 521289S: Koneoppiminen, 5 op
- 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
- 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op

### Soveltava tietotekniikka

A452224: Opintosuunnan moduuli, soveltava tietotekniikka, 35 - 62 op

*Kaikki pakollisia*

- 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
- 813621S: Research Methods, 5 op
- 811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op
- 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
- 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
- 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op
- 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

### Sulautetut järjestelmät

A452223: Opintosuunnan moduuli, sulautetut järjestelmät, 30,5 - 32 op

*Kaikki pakollisia*

- 521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
- 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
- 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
- 521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
- 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

## Syventävä moduuli informaatiotekniikan opintosuunnan valinneille (35 op)

### Informaatiotekniikka: 1. Signaalinkäsittelyn syventävä moduuli

A452271: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (pakolliset), 13,5 - 20 op

*Pakolliset kurssit*

- 521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
- 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

A452272: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (valinnaiset), 15 - 22 op

*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

- 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
- Pakollisuus*
- 521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op
- 521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op
- 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
- 477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
- 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
- 521324S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 5 op
- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op
- 521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op
- 521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely, 5 op

### Informaatiotekniikka: 2. Älykkäiden järjestelmien syventävä moduuli

A452273: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (pakolliset), 14 - 17 op

*Pakolliset kurssit*

- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op  
 A452274: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (valinnaiset), 18 - 25 op  
*valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*  
 477624S: Sääätötekniikan menetelmät, 5 op  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 477607S: Säättö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op  
 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa, 5 op

### **Informaatiotekniikka: 3. Lääketieteellisen tietotekniikan syventävä moduuli**

- A452275: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (pakolliset), 11 - 20 op  
*Pakolliset kurssit*  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op  
 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op  
 A452276: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (valinnaiset), 20 - 24 op  
*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*  
 580402S: Biomedical Imaging Methods, 1 - 5 op  
 764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op  
 757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op

### **Syventävä moduuli soveltavan tietotekniikan opintosuunnan valinneille**

#### **Syventävä moduuli soveltavan tietotekniikan teknologia**

- A452285: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (pakolliset), 10 - 40 op  
*Kaikki pakollisia*  
 521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op  
 A452286: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (valinnaiset), 25 - 40 op  
*valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op  
 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op  
*Pakollisuus*  
 812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op  
 812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op  
 812331A: Interaction Design, 5 op  
 815657S: Open Source Software Development, 5 op  
 815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op  
 817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op  
 813625S: Information Systems Theory, 5 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

#### **Soveltava tietotekniikka: Soveltavan tietotekniikan liiketoiminnan syventävä moduuli**

- A452287: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (pakolliset), 10 - 40 op  
*Kaikki pakollisia*  
 724206A: Strategic Marketing Management, 5 op  
 724201A: Internationalization, 5 op  
 A452288: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (valinnaiset), 20 - 40 op  
*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*  
 806118P: Johdatus tilastotieteeseen, 5 op



806119P: Tilastotieteen jatkokurssi, 5 op  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 555314S: Management Information Systems, 5 op  
 724050A: Kauppätieteiden kandidaatintutkielma, 10 op  
 724202A: Managing Multinationals, 5 op  
 724203A: Tilinpäätösanalyysi, 5 op  
 724204A: Management Control, 5 op  
 724207A: Rahoituspäätökset, 5 op  
 724208A: Portfolio Theory, 5 op  
 724209A: Rahatalous, 5 op  
 724210A: Global Economics, 5 op  
 724205A: Jakelukanavat ja kaupan ketjuliiketoiminta, 5 op

## Syventävä moduuli, sulautetut järjestelmät - opintosuunnan valinneille

### Sulautetut järjestelmät: 1.Sulautettujen järjestelmien elektroniikan syventävä moduuli

A452281: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (pakolliset), 16 - 21 op

#### *Pakolliset kurssit*

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op  
 521306A: Piiriteoria 2, 4 op  
 521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op  
 521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op

A452282: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (valinnaiset), 14 - 39 op

#### *Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

813621S: Research Methods, 5 op  
 521405A: Laitesuunnittelu, 5 op  
 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

#### *Pakollisuus*

521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op  
 521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op  
 521088S: Optoelektroniikka, 5 op  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op  
 521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op  
 521304A: Suodattimet, 5 op

#### *Pakollisuus*

521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op  
 521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

### Sulautetut järjestelmät: 2. sulautettujen järjestelmien ohjelmistojen syventävä moduuli

A452283: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (pakolliset), 10 - 20 op

#### *Pakolliset kurssit*

521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op  
 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op

A452284: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (valinnaiset), 23 - 35 op

#### *Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

813621S: Research Methods, 5 op  
 812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op  
 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op

#### *Pakollisuus*

812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op  
 812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op

521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

#### *Pakollisuus*

521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op  
 521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op

521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

## **Täydentävä moduuli (15 - 30 op)**

Valitse tähän valinnaiskursseja niin että tutkintosi kokonaisuus on vähintään 120 op.

## **Syventävä harjoittelu (3 op)**

521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

## **Diplomityö (30 op)**

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte

521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op

521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op

# **Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot**

721704P: Business Logistics, 5 op

721462S: Business Networks, 6 op

521014S: Erikoistumisharjoittelu, 0 - 5 op

721672S: Informaatioverkostojen taloustiede, 6 op

721419P: Kuluttajakäyttäytyminen, 5 op

521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op

721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op

## **Opintojaksojen kuvaukset**

### **Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset**

#### **521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, student is able to explain the emotion theory and modeling, implement algorithms for emotion recognition from visual, audio or physiological signals or the fusion of multi-modalities, use the basic tools to synthesize facial expressions and speech as well as has the ideas of wide applications of affective computing.

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, bio-signals like heart rate, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 041201A: Basics in eHealth, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. vsk, syksy

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määrittellä keskeisiä terveydenhuollon informaatio- ja kommunikaatioteknologian (eHealth) käsitteitä ja teknisiä ratkaisuja ja osaa luetella niiden sovellutuksia terveydenhuollon palvelutuotannossa ja koulutuksessa. Opiskelija osaa arvioida terveydenhuollon informaatio- ja kommunikaatioteknologian yhteiskunnallista ja taloudellista merkitystä.

**Sisältö:**

- termit ja käsitteet
- sosiaalinen ulottuvuus
- palvelujärjestelmä
- sähköinen potilaskertomus
- tiedon siirto ammattilaisten välillä
- tiedon siirto ammattilaisten ja asiakkaiden välillä
- etäkonsultaatiot, radiologia, psykiatria
- toiminnan arviointi
- etäkoulutus
- terveydenhuollon järjestelmien tulevaisuuden visioita

#### **Järjestämistapa:**

Etäopetus/Verkkokurssi

#### **Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan Optima-ympäristössä, jossa on nähtävillä kurssia koskevat verkkoluennot. Luentojen pohjalta opiskelijan tulee tehdä pienempiä verkkotehtäviä, kirjallinen työ ja verkkotentti.

Luento-opetus verkossa 15 h / verkkotentti 40 h/ kirjallinen työ 40 h/ itsenäinen opiskelu ja osallistuminen verkkokeskusteluun 40 h.

#### **Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan opiskelijat (hyvinvointitekniikka, biofysiikka, muut lääketieteen tekniikan opiskelijat), terveystieteiden opiskelijat, tietotekniikan opiskelijat ja muut aiheesta kiinnostuneet (esim. lääketieteen opiskelijat vapaaehtoisina opintoina)

#### **Oppimateriaali:**

Oppimateriaali tarjotaan Optimassa

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Verkkotehtävät, kirjallinen työ ja verkkotentti

#### **Arviointiasteikko:**

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

#### **Vastuuhenkilö:**

Professori Jarmo Reponen

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

Suosittelavaa kirjallisuutta:

Graig J Wootton R, Patterson V (Eds): An introduction to Telemedicine, RSM Press 2006

Hämäläinen P, Reponen J, Winblad I, Kärki J, Laaksonen M, Hyppönen H, Kangas M (2013) eHealth and eWelfare of Finland, Check point 2011. THL Report 5/ 2013. ([https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/104368/URN\\_ISBN\\_978-952-245-835-3.pdf?sequence=1](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/104368/URN_ISBN_978-952-245-835-3.pdf?sequence=1))

Saranto K, Korpela M (toim) Tietotekniikka ja tiedonhallinta sosiaali- ja terveydenhuollossa, WSOY, Porvoo-Helsinki-Juva 1999

Winblad I, Reponen J, Hämäläinen P (2012) Tieto- ja viestintäteknologian käyttö terveydenhuollossa vuonna 2011.

Tilanne ja kehityksen suunta. [English summary] THL Raportteja 3/2012. (<http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80372/825d0af8-f97c-4192-bf5b-ba5e1bf773aa.pdf?sequence=1> )

Suosittelut lehdet:

Journal of Telemedicine and Telecare

Telemedicine and e-Health

Lisäksi eLibrary, joka on koostettu ajankohtaisista artikkeleista sekä opiskelijoiden luvalla parhaimmista esseistä, joita opintojaksolla on tuotettu aikaisemmin.

## **580402S: Biomedical Imaging Methods, 1 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Simo Saarakkala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

1-5 op / 27-135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevät. Kurssia ei välttämättä järjestetä joka vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee ja osaa kuvata biolääketieteellisessä tutkimuksessa käytettävien keskeisten kuvantamismenetelmien periaatteita ja sovellusalueita.

**Sisältö:**

In vivo-, ex vivo- ja in vitro –kuvantaminen ja niiden erot. Valo- ja elektronimikroskopia. Optinen projektio- ja koherenssitomografia. Optinen in vivo –kuvantaminen. Magneettikuvantaminen. Kuvantava infrapuna- ja Raman-spektroskopia. Mikro-CT-kuvantaminen. Ultraäänikuvantaminen. Kuva-analyysin ja tulkinnan perusteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojakson laajuus ja toteutustavat vaihtelevat. Opintojakso järjestetään aktivoivilla opetusmenetelmillä, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessä. Kurssilla on luentoja 16h ja demonstraatioita 8h. Harjoitustyön laajuus 27h. Itsenäisen opiskelun määrä määräytyy kurssilaajuuden mukaan 11-84h. Opintojakso sisältää loppuentin.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan opiskelijat (hyvinvointitekniikka, biofysiikka, muut lääketieteen tekniikan opiskelijat). Muut biolääketieteellisestä kuvantamisesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin, harjoitustyö, tentti. Kurssin voi suorittaa 1, 2, 3 tai 5 op:n laajuisena.

1 op # osallistuminen luennoille

2 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin

3 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö

5 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö ja tentti

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan 1, 2 ja 3 op:n laajuisena sanallisesti: hyväksytyt tai hylätyt. Opintojakso arvostellaan 5 op:n laajuisena numeerisesti 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Apulaisprofessori Simo Saarakkala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi kuuluu biolääketieteellisen teknologian ja lääketieteellisen kuvantamisen suuntautumsvaihtoehtoihin.

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, student knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods. Student can solve small-scale problems related to biosignal analysis.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, preferably at their master's level studies. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis, A Case-Study Approach", R.M Rangayyan. 516 pages. + Lecture transparencies + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kortelainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Periods 4

**Osaamistavoitteet:**

The course focuses on advanced digital signal processing techniques generally used with biosignals of neural origin. Hands-on guided laboratory working is arranged in parallel to the lectures.

After passing the course, students knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them. Students can solve advanced problems related to the neural signal analysis.

**Sisältö:**

Introduction to EEG, fundamentals of EEG signal processing, event-related potentials, seizure signal analysis, EEG source localization, sleep EEG, brain-computer interfacing.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures (10 h) and laboratory work (20 h), written exam.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course is based on the book "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, 289 pages, lecture slides and task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kortelainen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521289S: Koneoppiminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other students of the University of Oulu who are interested in data analysis technology.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by weighing the written exam by 2/3 and the task assignment by 1/3.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

4. - 5. syksy

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä sairaaloissa käytettävien kuvaus- ja hoitolaitteiden toiminnan fysikaaliset perusteet.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat sairaalassa käytettävien kuvaus- ja hoitolaitteiden perusfysiikkaan. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. röntgenkuvaus, tietokonetomografia, magneettikuvaus, isotooppimenetelmät, sädehoito ja kliinisen neurofysiologian menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 4 h laskuharjoituksia, 6 h demonstraatiot, 25 h raportointi, 112 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Fysiikan FM-opiskelijat (biofysiikan pääaine ja/tai lääketieteellisen fysiikan sivuaine), lääketieteen tekniikan opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Fysiikan kurssit ja Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus (766116P, 761116P, 764117P tai 764317A) on hyvä olla suoritettuna ennen tätä kurssia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Dowsett, Kenny, Johnston: The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd ed., Hodder Arnold, 2006.

Webster: Medical instrumentation: application and design, 4th ed, John Wiley & Sons, 2010.

Podgorsak: Radiation Oncology Physics – A handbook for teachers and students, IAEA, 2005 ([http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf)).

Lisäksi luennoitsijoiden osoittama lisämateriaali.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua



**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/764634S/>

**521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 3.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

1 - 5.

**Vastuuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

Finnish or English, depending on the student.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

The work will develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation. The topics are from biomedical engineering and depend on the student's interest.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Master-level students of the Department of Computer Science and Engineering that are interested in biomedical engineering.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 813621S: Research Methods, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8

**Opetuskieli:**

English; Finnish when only Finnish-speaking students.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

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

**Vastuhenkilö:**

CSE dept. professors

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521003P: Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Vili-Petteri Kellokumpu**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521005P Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

**Laajuus:**

1 ECTS / 30 hours of Work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2

**Osaamistavoitteet:**

After completing this course, students are familiar with academic studies and study-related services. Students know how to plan and schedule their studies based on their program curriculum. Students can use the necessary information and computer systems.

**Sisältö:**

Issues related to starting the studies. The university, Department of Computer Science and Engineering, student organizations, social services offered to students (sports and health services). Introduction to the library and data services (Oula database). Noppa, Lukkari and other information systems and tools, introduction to Linux. Personal study plan (PSP).

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Student tutoring, teacher tutoring, laboratory exercises on Introduction to Linux, information sessions offered by the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering and degree program, independent work, total of 30 hours.

**Kohderyhmä:**

First year international MSc students in computer science and engineering

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

None.

**Oppimateriaali:**

Websites

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in information sessions as well as student and teacher tutoring. Each student is required to submit a PSP for passing the course.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Vili Kellokumpu

**Työelämäyhteistyö:**

None.

## 080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevät

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata liikkeen biomekaniikan keskeiset haasteet ja liikeanalyysin periaatteet. Opiskelija ymmärtää liikkeen biomekaanisen mittaamisen ja mallintamisen perusteet. Opiskelija osaa toteuttaa biomekaanisia käytännön kokeita, analysoida mittaustuloksia, tulkita tuloksia ja raportoida ne hyvän tieteellisen raportointitavan mukaisesti.

**Sisältö:**

Tuki- ja liikuntaelimestön biomekaniikka, liikeanalyysi, kehon biomekaaninen mallintaminen, liikunnan biomekaniikka, biomekaaninen mittaustekniikka, fyysisen aktiivisuuden mittaaminen,.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 12h / harjoitustyö ja ryhmätyöskentely 54h / itsenäinen työskentely 69h. Lopputentti.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan opiskelijat (hyvinvointitekniikka, biofysiikka, muut lääketieteen tekniikan opiskelijat). Muut aiheesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaaan, että opiskelijalla on perustiedot anatomiasta ja fysiologiasta, antureista ja mittausmenetelmistä sekä signaalien käsittelystä.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennoilla annettujen kotitehtävien ja harjoitustöiden suorittaminen hyväksytysti, tentti.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistolehtori Riikka Ahola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi kuuluu Terveysteknologian suuntautumisvaihtoehtoon.

## 764664S: Biosysteemien analyysi ja simulointi, 6 op

**Voimassaolo:** 01.01.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

764364A Biosysteemien analyysi 6.0 op

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tai englanti)

**Ajoitus:**

4. kevät

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa mallintaa, analysoida ja simuloida yksinkertaisia biosysteemejä sekä kykenee tunnistamaan ja hyödyntämään systeemien välisiä analogioita.

**Sisältö:**

Ks. [764364A](#) Biosysteemien analyysi ja simulointi.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Weckström, Iikka Salmela

## 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn, period 2.

**Osaamistavoitteet:**

In this course students become familiar with basics of video processing and communications. The emphasis is in video representation and coding.

After completing the course the student is able to explain the basic formats and representations of digital video signals. He can analyze the frequency properties of video signals as well as the effects of sampling of multi-dimensional signals, and he can specify digital filters for video sampling rate conversions. He is able to model video content by using simple two- and three-dimensional models, and apply certain well-known methods for video motion estimation. The student can explain the essential parts of the techniques used in video coding and the most important properties of common video coding standards. He can also describe the general principles of scalable video coding and error resilient video coding.

**Sisältö:**

1. Video formation, 2. Fourier analysis of video signals, 3. Sampling of multi-dimensional signals, 4. Video sampling rate conversion, 5. Video modeling, 6. Motion estimation, 7. Foundations of video coding, 8. Waveform-based coding, 9. Scalable video coding, 10. Video compression standards, 11. Error control in video communications.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (10 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Digital Image Processing, Digital Filters.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521466S Machine Vision. This course provide complementary information on analysis and processing of digital video. The course is recommended to be studied either in advance or simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang: Video processing and communications, Prentice-Hall, 2002, chapters 1-6, 8, 9, 11, 13, 14. Additional material about H.264/AVC and HEVC standards. Lecture notes and exercise material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia. Hän osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella. Lisäksi hän pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

1. Näytteenottoteoreema, laskostuminen, kuvastuminen ja niiden hallinta analogisella ja digitaalisella suodatuksella, 2. Diskreetti Fourier-muunnos, 3. Z-muunnos ja taajuusvaste, 4. Korrelaatio ja konvoluutio, 5. Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 6. FIR-suodattimen suunnittelu ja realisaattorakenteet, 7. IIR-suodattimen suunnittelu ja realisaattorakenteet, 8. Äärellisen sananpituuden vaikutukset ja analysointi, 9. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031018P Kompleksianalyysi, 031050A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikottaisten välikokeiden kautta tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**521124S: Eektroniset anturit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Myllylä, Risto Antero, Matti Kinnunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Pure face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

4 year students.



**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

1-5.

**Vastuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521466S: Konenäkö, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Esa Rahtu**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

In English

**Ajoitus:**

Spring, periods 3.

**Osaamistavoitteet:**

This course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied.

Upon completion of the course, the student can utilize common machine vision methods for various image analysis problems. He is able to detect and recognize objects using features computed from images. He can use motion information in image analysis and model matching in image registration and object recognition. The student can explain the basics of geometric computer vision and is able to calibrate cameras as well as to obtain 3D coordinate measurements from the scene using for example stereo imaging. After the course the student has the rudimentary skills to use the Matlab environment and its tools for implementing machine vision methods and analyzing the results.

**Sisältö:**

1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (16 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521467A Digital Image Processing and Machine Learning. This courses provide complementary information on pattern recognition and classification applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Shapiro L.G., Stockham G.C.: Computer vision, Prentice Hall, 2001. Szeliski R: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. Lecture notes, exercise material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

JEsa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521097S: Langattomat mittaukset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esko Alasaarela

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

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

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön ja terveydenhuollon mittauksiin. Hän osaa perustellusti kertoa langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa ja osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnittelussaan. Lisäksi hänellä on suunnittelussaan käytettävissä edustava valikoima langattomien mittausten teollisia ja tieteellisiä sovelluksia, joiden perusteella hän voi kehittää omia ratkaisujaan.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

28 h luentoja ja seminaareja. Kurssi toteutetaan luentojaksolla ja jakson lopussa järjestettävillä ajankohtaisseminaareilla. Opiskelijat laativat esitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 15-20 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille.

**Kohderyhmä:**

Loppuvaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mittaustekniikan perusteet ja elektroninen mittaustekniikka tai vastaavat perustiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssin opettajan kokoama luentomoniste ja opiskelijoiden ajankohtaisseminaareita varten laatimat raportit lähdemateriaaleineen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuhenkilö:**

Esko Alasaarela

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521097S-02: Langattomat mittaukset, harjoitustyö, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Esko Alasaarela**Opintokohteen kielet:** suomi**521097S-01: Langattomat mittaukset, tentti, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Esko Alasaarela**Opintokohteen kielet:** suomi**521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Susanna Pirttikangas**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajotus:**

Opintojakso suoritetaan keväällä, periodilla IV. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännen vuoden keväällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään massadatan (Big Data) ilmiönä sekä mitä uutta sillä on tarjota tapaan, jolla dataa käsitellään ja hyödynnetään. Opiskelija pystyy analysoimaan konkreettisia massadata-tekniikoita eli järjestelmiä, joilla massadataa käsitellään. Opiskelija tietää pilvipalveluna tarjolla olevat tunnetuimmat vaihtoehdot ja niiden keskeiset edut ja riskit sekä rajoitteet. Kurssilla opiskellaan massadatan hyödyntämismahdollisuuksia sekä sen sovelluksia. Tavoitteena on oppia soveltamaan datan esikäsittelyn, tiedon irrotuksen, analysoinnin ja tilastoinnin menetelmiä massadata-alustalle. Kurssilla keskitytään avoimiin aineistoihin. Harjoitustyön avulla opiskelija oppii tämän hetken keskeiset uudet teknologiat pääpiirteittäin sekä osaa käyttää niitä perustasolla.

**Sisältö:**

1. Massadatan viitekehyksen ja -ymmärryksen luominen, 2. Keskeisten käsitteiden ja teknologioiden esittely, 3. Massadatan pilvipalveluratkaisut, 4. Massadatan käsittelymenetelmät ja sovellukset, 5. Tiedon irrotus, louhinta ja hahmontunnistus massadatatista, 6. Harjoitustyö, 7. Tutkielmien opponointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, seminaarityöskentely.

**Toteutustavat:**

12h luentoja, 27h harjoitustöitä, 32 h seminaarityöskentelyä, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti tietotekniikan koulutusohjelman diplmi-insinööri opiskelijat. Opintojaksolle otetaan myös muita Oulun yliopiston opiskelijoita, jos luokissa on tilaa.

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai niitä vastaavat opinnot. 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot on hyvä olla suoritettuna ennen kurssille osallistumista. Harjoitustyöt eivät vaadi ohjelmointiosaamista, mutta siitä on etua.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojaksot 521290S Hajautetut järjestelmät, 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot sekä 521286A Tietokonejärjestelmät tukevat kurssin materiaalin omaksumista.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot ja harjoitustyön materiaali. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alkaessa. Ohjeet omiin asennuksiin annetaan soveltuvien osien.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan osallistumalla luennoille ja suorittamalla harjoitustyö, josta tehdään tutkielma. Tutkielmat opponoidaan seminaarityöskentelyssä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas, Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

The course concentrates on implementing basic algorithms and functions of digital signal processing using heterogeneous computing platforms.

After the course the student is able to use integrated design environments and OpenCL framework for designing, implementing and testing signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Algorithm design, GPGPU, heterogeneous computing, OpenCL coding and optimization

**Järjestämistapa:**

Starting lecture and independent exercises.

**Toteutustavat:**

The course is based on a starting lecture and exercises. The exercises are performed using desktop and mobile platforms featuring different type of accelerators, and the respective software development tools. The course is passed by accepted and documented exercises.

**Kohderyhmä:**

Students interested in signal processing, processor architectures, embedded systems programming. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Digital filters, computer engineering, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal processing systems

**Oppimateriaali:**

Exercise instruction booklet, processor handbooks and development environment handbooks. All material is in English.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The exercises will be passed or failed according to the functionality and overall quality.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmia perusoptimointialgoritmeilla ja osaa muodostaa optimointiongelman välttämättömät ja riittävät ehdot.

**Sisältö:**

Lineaarinen optimointi. Simplex-algoritmi. Epälineaarisen optimointiongelman KKT-ehdot. Duaaliongelmia.

Konjugaattigradienttimenetelmä. Este- ja sakkofunktiomenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization, M. Bazarara, H. Sherali, C.M. Shetty; Nonlinear programming

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

## 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit. Hän osaa muuttaa liukulukuaritmetiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet. Kurssin jälkeen opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

+ Muut Oulun yliopiston opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

## 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötaaso vaatimus:**

A1.1, Suomen kielen johdantokurssi (90017Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tuttuja arkipäivän ilmauksia ja perustason sanontoja, jotka liittyvät henkilökohtaisiin asioihin tai välittömään tilanteeseen. Hän pystyy yksinkertaisiin keskusteluihin, jos puhutaan hitaasti ja selvästi ja jos häntä autetaan. Opiskelija pystyy lukemaan lyhyitä ja yksinkertaisia, tuttuihin asioihin liittyviä tekstejä ja viestejä. Lisäksi opiskelija on syventänyt tietoaan suomen kielestä ja suomalaisesta viestintäkulttuurista.

**Sisältö:**

Kurssi on alempi alkeistason kurssi, jonka aikana opetellaan kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla laajennetaan sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita ja ääntämistä sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan helppoa puhuttua kieltä sekä lyhyitä kirjoitettuja viestejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: itsestä, perheestä, opiskelusta ja omasta päivästä kertominen sekä kysymysten esittäminen samoista asioista puhekuppanille; mielipiteen ilmaiseminen; ihmisten ja asioiden kuvaileminen; säästä puhuminen; vuodenajat, kuukaudet ja värit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, genetiivi, partitiivi, omistusrakenne, osa sanatyypeistä ja paikansijojen perusasiat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (26 t) ja itsenäistä työskentelyä (50 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S. Suomen mestari 1 (kpl 3 - 5)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

**Vastuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssi alkaa heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen.

## 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900053Y Suomen kielen peruskurssi 2 (AVOIN YO) 4.0 op

**Taitotaso:**

A1.3

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötaaso vaatimus:**

A1.2, Suomen kielen peruskurssi 1 (90013Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea ja tarvittaessa englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tavallisimpiin arkipäivän tarpeisiin liittyviä lauseita ja ilmauksia. Hän pystyy kommunikoimaan yksinkertaisissa ja rutiininomaisissa tilanteissa, joissa aiheena ovat tutut, jokapäiväiset asiat. Opiskelija ymmärtää erilaisia lyhyitä tekstejä, hän pystyy esimerkiksi etsimään niistä tarvitsemiaan yksittäisiä tietoja. Lisäksi hänellä on aiempaa enemmän tietoa Suomesta ja suomalaisesta kulttuurista.

**Sisältö:**

Kurssi on ylempi alkeistason kurssi, jonka aikana opiskelija oppii lisää kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyviä tilanteita varten. Kurssilla laajennetaan edelleen sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan puhuttua kieltä sekä erilaisia lyhyitä tekstejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat viestintätilanteet ja aihealueet: tien kysyminen ja neuvominen; avun pyytäminen; asiointi kaupassa ja ravintolassa; tapaamisen ehdottaminen ja sopiminen; menneestä kertominen; mielipiteen kysyminen ja ilmaiseminen; tuntemusten ja tunteiden ilmaiseminen; asuminen, matkustaminen, kulkuvälineet, työ, ammatit, ruoka, juoma ja juhlat.

Kielen rakenteista opitaan paikallissijat, monikon nominatiivi, imperfekti, osa imperatiivista, sanatyypit, lisää astevaihtelusta, demonstratiivi- ja persoonapronominien taivutus, lisää partitiivista, objektin perusteet, postpositiot ja lausetyypeistä eksistentiaalilause, tilalause ja sivulause.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (50 t) ja itsenäistä työskentelyä (75 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen peruskurssi 1 suorittaminen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 1** (chapters 6-9)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin aikana pidettävät kokeet.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä väli- ja loppukokeen tulos.

**Vastuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**



Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään **kaksi kertaa viikossa** 13 viikon ajan.

## 900017Y: Survival Finnish, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

**Sisältö:**

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhekeskustelussa; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus (Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä).

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 1–2 kertaa viikossa (12–14 t) ja itsenäistä työskentelyä (36 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pietikäinen, Matti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Tentti ja kurssi voidaan järjestää englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoite: Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat. Opiskelija osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin. Opiskelija osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielellä.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Älykkäät agentit, 3. Ongelmanratkaisu haun avulla, 4. Informoidut hakumenetelmät, 5. Rajoitteiden tyydyttämisingelmat, 6. Pelit, 7. Loogisesti päättelevät agentit, 8. Ensimmäisen kertaluvun logiikka, 9. Päättely ensimmäisen kertaluvun logiikassa, 10. Suunnittelu, 11. Epävarmuus, 12. Bayesin verkot, 13. Oppiminen havainnoista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 24 h sekä tekoälymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö periodilla 3-4 noin 25 h, loput itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja ja luentokalvot (englanniksi): Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Tarkempia tietoja kurssin verkkosivulta: <http://www.ee.oulu.fi/research/imag/courses/ai/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettuna harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping, and 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling. Moreover, he is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms. He also has the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures: 40 hours, self-study: 50 hours. Student independently solves programming assignments: 100 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra.

Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit:

521267A Computer Engineering.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

1) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th, Addison-Wesley 2008

2) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005

3) Lecture notes (in English)

4) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook)

- OpenGL Programming Guide or 'The Red Book':

<http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/>

- OpenGL Video Tutorial:

[http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Jie Chen, Jukka Holappa

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8

**Opetuskieli:**

English; Finnish when only Finnish-speaking students.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

CSE dept. professors

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodatimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

## 522987S: Diplomityö/Lääketieteen tekniikka, 30 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tietää opinnäytteensä alan taustat ja menetelmät sekä pystyy hallitsemaan laajahkon kokonaisuuden toteuttamisen ja tulosten raportoinnin.

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opinnäytteen voi tehdä yliopiston tutkimusryhmässä, yrityksessä tai terveydenhuollon organisaatiossa. Opiskelija tekee tutkielman itsenäisesti ohjaajan opastamana. Aiheesta ja sisällöstä on sovittava etukäteen koulutusohjelman professorin kanssa.

**Kohderyhmä:**

Kansainvälisen lääketieteen tekniikan maisteriohjelman 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielman kirjoittaminen. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Arvosteluasteikko: 1 - 5

**Vastuhenkilö:**

Professori Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Yksityiskohtaisemmat ohjeet:

<http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

## 521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

## 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kontinen, Jukka Pekka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööri-tutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan

liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia

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

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston verkkosivuilla sekä ilmoitustaululla.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kontinen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

## 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals, explain evaluation and prototyping techniques, explain how HCI can be incorporated in the software development process.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (20 h), and practical work (95 h). The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None. No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete three group-based activities throughout the semester: design & prototyping (40%), conduct an evaluation (40%), and complete a report of the activities (20%). Passing criteria: all 3 elements (designs, evaluation, report) must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara, Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Objective: The objective of the course is to supply the student with basic understanding of RESTful Web Services and related technologies.

Learning outcomes: Upon completing the required coursework, the student is able to design and implement different components of a RESTful Web Service including the Web client. The student becomes familiar with basic technologies to store data on the server, serialize data in the Web and to create Web based clients.

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases, RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 10 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**



This course unit utilizes continuous assessment. The students return each chapter of the project report separately and get from the teachers feedback to each chapter.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

This course replaces the course “521260S Representing structured information”.

## 813621S: Research Methods, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A1.1, Suomen kielen johdantokurssi (90017Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tuttuja arkipäivän ilmauksia ja perustason sanontoja, jotka liittyvät henkilökohtaisiin asioihin tai välittömään tilanteeseen. Hän pystyy yksinkertaisiin keskusteluihin, jos puhutaan hitaasti ja selvästi ja jos häntä autetaan. Opiskelija pystyy lukemaan lyhyitä ja yksinkertaisia, tuttuihin asioihin liittyviä tekstejä ja viestejä. Lisäksi opiskelija on syventänyt tietoaan suomen kielestä ja suomalaisesta viestintäkulttuurista.

**Sisältö:**

Kurssi on alempi alkeistason kurssi, jonka aikana opetellaan kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla laajennetaan sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita ja ääntämistä sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan helppoa puhuttua kieltä sekä lyhyitä kirjoitettuja viestejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: itsestä, perheestä, opiskelusta ja omasta päivästä kertominen sekä kysymysten esittäminen samoista asioista puhekuunnelulle; mielipiteen ilmaiseminen; ihmisten ja asioiden kuvaileminen; säästä puhuminen; vuodenajat, kuukaudet ja värit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, genetiivi, partitiivi, omistusrakenne, osa sanatyypeistä ja paikansijojen perusasiat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (26 t) ja itsenäistä työskentelyä (50 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S. Suomen mestari 1 (kpl 3 - 5)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssi alkaa heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen.

## 900017Y: Survival Finnish, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

**Sisältö:**

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhekeskustelusta; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus (Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä).

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 1–2 kertaa viikossa (12–14 t) ja itsenäistä työskentelyä (36 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

**Vastuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoitaudutaan WebOodissa.

## 521003P: Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vili-Petteri Kellokumpu

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521005P Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

**Laajuus:**

1 ECTS / 30 hours of Work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2

**Osaamistavoitteet:**

After completing this course, students are familiar with academic studies and study-related services. Students know how to plan and schedule their studies based on their program curriculum. Students can use the necessary information and computer systems.

**Sisältö:**

Issues related to starting the studies. The university, Department of Computer Science and Engineering, student organizations, social services offered to students (sports and health services). Introduction to the library and data services (Oula database). Noppa, Lukkari and other information systems and tools, introduction to Linux. Personal study plan (PSP).

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Student tutoring, teacher tutoring, laboratory exercises on Introduction to Linux, information sessions offered by the Faculty of Information Technology and Electrical Engineering and degree program, independent work, total of 30 hours.

**Kohderyhmä:**

First year international MSc students in computer science and engineering

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

None.

**Oppimateriaali:**

Websites

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in information sessions as well as student and teacher tutoring. Each student is required to submit a PSP for passing the course.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Vili Kellokumpu

**Työelämäyhteistyö:**

None.

## 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, student is able to explain the emotion theory and modeling, implement algorithms for emotion recognition from visual, audio or physiological signals or the fusion of multi-modalities, use the basic tools to synthesize facial expressions and speech as well as has the ideas of wide applications of affective computing.

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, bio-signals like heart rate, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, student knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods. Student can solve small-scale problems related to biosignal analysis.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, preferably at their master's level studies.

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

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent.

Programming skills, especially basics of the Matlab. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis, A Case-Study Approach", R.M Rangayyan. 516 pages. + Lecture transparencies + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn, period 2.

**Osaamistavoitteet:**

In this course students become familiar with basics of video processing and communications. The emphasis is in video representation and coding.

After completing the course the student is able to explain the basic formats and representations of digital video signals. He can analyze the frequency properties of video signals as well as the effects of sampling of multi-dimensional signals, and he can specify digital filters for video sampling rate conversions. He is able to model video content by using simple two- and three-dimensional models, and apply certain well-known methods for video motion estimation. The student can explain the essential parts of the techniques used in video coding and the most important properties of common video coding standards. He can also describe the general principles of scalable video coding and error resilient video coding.

**Sisältö:**

1. Video formation, 2. Fourier analysis of video signals, 3. Sampling of multi-dimensional signals, 4. Video sampling rate conversion, 5. Video modeling, 6. Motion estimation, 7. Foundations of video coding, 8. Waveform-based coding, 9. Scalable video coding, 10. Video compression standards, 11. Error control in video communications.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (10 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Digital Image Processing, Digital Filters.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521466S Machine Vision. This course provide complementary information on analysis and processing of digital video. The course is recommended to be studied either in advance or simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang: Video processing and communications, Prentice-Hall, 2002, chapters 1-6, 8, 9, 11, 13, 14. Additional material about H.264/AVC and HEVC standards. Lecture notes and exercise material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 14.11.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Timo Kokkonen, Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to use the basic methodology of information theory to calculate the capacity bounds of communication and data compression systems. He can estimate the feasibility of given design tasks before the execution of the detailed design. What is more, she can independently search for information and knowledge related to communication engineering, system design and signal processing. The student understands the operating principles of block codes, cyclic codes and convolutional codes. He can form an encoder and decoder for common binary block codes, and is capable of using tables of the codes and shift register when solving problems. She can represent the operating idea of a convolutional encoder as a state machine, the student is able to apply the Viterbi algorithm to decoding of convolutional codes, and is capable of specifying principles of turbo coding and coded modulation. Moreover, he can evaluate error probability of codes and knows practical solutions of codes by name.

The Objective of the course is to learn the information theory as a discipline and its most important applications in information technology in general and in communications engineering in particular as well as the basics of forward error control coding.

**Sisältö:**

Entropy, mutual information, data compression, basics of source coding, discrete channels and their capacity, the Gaussian channel and its capacity, rate distortion theory, introduction to network information theory, block codes, cyclic codes, burst error correcting codes, error correcting capability of block codes, convolutional codes, Viterbi algorithm, concatenated codes, and introduction to turbo coding and to coded modulation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching (lectures and exercises) 64 h and group working.

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Signal Analysis, Telecommunication Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Wireless Communications I

**Oppimateriaali:**

Parts from books Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4, and S. Benedetto and E. Biglieri: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, 1999, Chapters 3, 10 and in part 11 and 12. Lecture notes and other literature.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with weekly exams (only during lecture periods) or with final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

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

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti / Timo Kokkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521466S: Konenäkö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

In English

**Ajoitus:**

Spring, periods 3.

**Osaamistavoitteet:**



This course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied. Upon completion of the course, the student can utilize common machine vision methods for various image analysis problems. He is able to detect and recognize objects using features computed from images. He can use motion information in image analysis and model matching in image registration and object recognition. The student can explain the basics of geometric computer vision and is able to calibrate cameras as well as to obtain 3D coordinate measurements from the scene using for example stereo imaging. After the course the student has the rudimentary skills to use the Matlab environment and its tools for implementing machine vision methods and analyzing the results.

**Sisältö:**

1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (16 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521467A Digital Image Processing and Machine Learning. These courses provide complementary information on pattern recognition and classification applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Shapiro L.G., Stockham G.C.: Computer vision, Prentice Hall, 2001. Szeliski R: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. Lecture notes, exercise material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

JEsa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521289S: Koneoppiminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance. The student can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers

and minimum cost classifiers. The student can apply the basics of gradient search method to design a linear discriminant function. The student can apply regression techniques to practical machine learning problems.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other students of the University of Oulu who are interested in data analysis technology.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by weighing the written exam by 2/3 and the task assignment by 1/3.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

## 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

The course concentrates on implementing basic algorithms and functions of digital signal processing using heterogeneous computing platforms.

After the course the student is able to use integrated design environments and OpenCL framework for designing, implementing and testing signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Algorithm design, GPGPU, heterogeneous computing, OpenCL coding and optimization

**Järjestämistapa:**

Starting lecture and independent exercises.

**Toteutustavat:**

The course is based on a starting lecture and exercises. The exercises are performed using desktop and mobile platforms featuring different type of accelerators, and the respective software development tools. The course is passed by accepted and documented exercises.

**Kohderyhmä:**

Students interested in signal processing, processor architectures, embedded systems programming. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Digital filters, computer engineering, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal processing systems

**Oppimateriaali:**

Exercise instruction booklet, processor handbooks and development environment handbooks. All material is in English.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The exercises will be passed or failed according to the functionality and overall quality.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmia perusoptimointialgoritmeilla ja osaa muodostaa optimointiongelman välttämättömät ja riittävät ehdot.

**Sisältö:**

Lineaarinen optimointi. Simplex-algoritmi. Epälineaarisen optimointiongelman KKT-ehdot. Duaaliongelmia.

Konjugaattigradienttimenetelmä. Este- ja sakkofunktiomenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization, M. Bazaraa, H. Sherali, C.M. Shetty; Nonlinear programming

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-  
**Lisätiedot:**  
 -

## 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit. Hän osaa muuttaa liukulukuaritmetiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet. Kurssin jälkeen opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

+ Muut Oulun yliopiston opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

## 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Boutellier, Jani Joosefi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1. Will be held next time in the autumn of 2016

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course introduces the main types of processors used in digital signal processing. Practical skills are learned by processor construction exercises.

**Learning outcomes:** After completing the course the student can distinguish the main types of signal processors and design a couple of transport triggered architecture processors. The student is able to assemble a signal processor out of basic entities and match the processor performance and the application requirements. The student applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer engineering, 521337A digital filters, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jani Boutellier

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping, and 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling. Moreover, he is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms. He also has the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures: 40 hours, self-study: 50 hours. Student independently solves programming assignments: 100 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra.

Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th, Addison-Wesley 2008
- 2) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 3) Lecture notes (in English)
- 4) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook)
  - OpenGL Programming Guide or 'The Red Book':  
<http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/>
  - OpenGL Video Tutorial:  
[http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Jie Chen, Jukka Holappa

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

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

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the key principles of distributed systems, apply them in evaluating the major design paradigms used in implementing distributed systems, solve distributed systems related problems, and design and implement a small distributed system.

**Sisältö:**

Architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed web-based systems, distributed coordination-based systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 26 h, project work 50 h, self-study 54 h. Project work is completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Required literature: Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Second Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132392273, 704 pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 3 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**812331A: Interaction Design, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Netta Iivari

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1st year of Master's studies, autumn semester period 1

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course explains the role of human interaction with IT products, systems, and services, explains the factors and problems related to it to motivate interaction design, and teaches some user-centered methods for analysis, evaluation and design of interactions.

**Learning Outcomes:** After completing the course, the student can assess the role of human interaction with IT products, systems, and services and identify factors and problems related to it within a practical design case. The student is able to:

- use methods for analysis and evaluation of existing interfaces;
- understand the role of requirements, plan and conduct a simple requirements collection and analysis;
- use basic principles of usability and user experience for user interface design;
- use interaction design methods in designing for target user experiences.

**Sisältö:**

The course provides an overview of interaction design, introducing the terminology and fundamental concepts, the main activities, and the importance of user involvement in the design process. The course addresses establishing requirements for IT products, systems, and services. The focus is on usability and user experience from the viewpoint of the intended users, their tasks and the context of use. The course covers user-centered methods for designing for and evaluating usability and user experience of IT products, systems, and services. All the main activities of interaction design are carried out in a practical design case.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, self-study

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises and seminar (25 h), individual and group assignments (88 h), or self-study: an opening lecture (2 h), one larger assignment (110 h) and individual tasks (21 h).

**Kohderyhmä:**

Master's level students of the IS Oriented Module (compulsory), Master's level students of the SE Oriented Module (optional) and GS <sup>3</sup>D students (optional).

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Rogers, Sharp and Preece (2011, 3rd edition) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* and related lecture and assignment materials

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments and individual tasks

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Netta Iivari

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to apply the knowledge and methods provided in the course in the design, implementation and evaluation of ubiquitous computing systems.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 18 h, exercises 18 h, project work 50 h, self-study 47 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**



None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with an approved project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtori Hannu Kukka.

**Työelämäyhteistyö:**

None.

## 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521046A	Mobiili tietotekniikka	5.0 op
521045S	Mobiili tietotekniikka	5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to implement mobile user interfaces, implement online social network applications, explain the fundamental concepts of context awareness and online communities.

**Sisältö:**

Mobile interface design and implementation, mobile sensor acquisition, context awareness, social platforms, crowdsourcing, online communities, graph theory.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, and practical work. The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete an individual project throughout the semester: either build a mobile application, or conduct analysis of a provided dataset. Passing criteria: the project must be completed, receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op****Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Vasileios Kostakos, Ojala, Timo Kullervo, Simo Hosio**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to complete a full cycle of interactive systems development, including requirements elicitation, system design, prototyping, testing, and evaluation. In this work, the student is able apply skills obtained in B.Sc. courses.

**Sisältö:**

Project work.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching, project work as collaborative team work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos, Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op****Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo, Vasileios Kostakos, Simo Hosio

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to complete a full cycle of interactive systems development, including requirements elicitation, system design, prototyping, testing, and evaluation. In this work, the student is able apply skills obtained in other courses.

**Sisältö:**

Project work.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching, project work as collaborative team work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos, Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely, 8. Kuvan segmentointi, 9. Esitystavat ja kuvaukset, 10. Hahmontunnistuksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen 1. vuoden matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley, 2002 (Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia. Hän osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella. Lisäksi hän pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031018P Kompleksianalyysi, 031050A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikottaisten välikokeiden kautta tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoretietoaa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksellä suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to apply the knowledge and methods provided in the course in the design, implementation and evaluation of ubiquitous computing systems.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 18 h, exercises 18 h, project work 50 h, self-study 47 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with an approved project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtori Hannu Kukka.

**Työelämäyhteistyö:**

None.

## 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso suoritetaan keväällä, periodilla IV. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännen vuoden keväällä.

### Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään massadatan (Big Data) ilmiönä sekä mitä uutta sillä on tarjota tapaan, jolla dataa käsitellään ja hyödynnetään. Opiskelija pystyy analysoimaan konkreettisia massadata-tekniologioita eli järjestelmiä, joilla massadataa käsitellään. Opiskelija tietää pilvipalveluna tarjolla olevat tunnetuimmat vaihtoehdot ja niiden keskeiset edut ja riskit sekä rajoitteet. Kurssilla opiskellaan massadatan hyödyntämismahdollisuuksia sekä sen sovelluksia. Tavoitteena on oppia soveltamaan datan esikäsittelyn, tiedon irrotuksen, analysoinnin ja tilastoinnin menetelmiä massadata-alustalle. Kurssilla keskitytään avoimiin aineistoihin. Harjoitustyön avulla opiskelija oppii tämän hetken keskeiset uudet teknologiat pääpiirteittäin sekä osaa käyttää niitä perustasolla.

### Sisältö:

1. Massadatan viitekehyksen ja -ymmärryksen luominen, 2. Keskeisten käsitteiden ja teknologioiden esittely, 3. Massadatan pilvipalveluratkaisut, 4. Massadatan käsittelymenetelmät ja sovellukset, 5. Tiedon irrotus, louhinta ja hahmontunnistus massadatatista, 6. Harjoitustyö, 7. Tutkielmien opponointi.

### Järjestämistapa:

Lähiopetus, seminaarityöskentely.

### Toteutustavat:

12h luentoja, 27h harjoitustöitä, 32 h seminaarityöskentelyä, loput itsenäistä opiskelua.

### Kohderyhmä:

Ensisijaisesti tietotekniikan koulutusohjelman diplomi-insinööri opiskelijat. Opintojaksolle otetaan myös muita Oulun yliopiston opiskelijoita, jos luokissa on tilaa.

### Esitietovaatimukset:

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai niitä vastaavat opinnot. 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot on hyvä olla suoritettuna ennen kurssille osallistumista. Harjoitustyöt eivät vaadi ohjelmointiosaamista, mutta siitä on etua.

### Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojaksot 521290S Hajautetut järjestelmät, 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot sekä 521286A Tietokonejärjestelmät tukevat kurssin materiaalin omaksumista.

### Oppimateriaali:

Luentokalvot ja harjoitustyön materiaali. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alkaessa. Ohjeet omiin asennuksiin annetaan soveltuvien osien.

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan osallistumalla luennoille ja suorittamalla harjoitustyö, josta tehdään tutkielma. Tutkielmat opponoidaan seminaarityöskentelyssä.

### Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

### Vastuhenkilö:

Susanna Pirttikangas, Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521046A Mobiili tietotekniikka 5.0 op

521045S Mobiili tietotekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to implement mobile user interfaces, implement online social network applications, explain the fundamental concepts of context awareness and online communities.

**Sisältö:**

Mobile interface design and implementation, mobile sensor acquisition, context awareness, social platforms, crowdsourcing, online communities, graph theory.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, and practical work. The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete an individual project throughout the semester: either build a mobile application, or conduct analysis of a provided dataset. Passing criteria: the project must be completed, receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso



**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pietikäinen, Matti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Tentti ja kurssi voidaan järjestää englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoite: Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat. Opiskelija osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin. Opiskelija osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielellä.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Älykkäät agentit, 3. Ongelmanratkaisu haun avulla, 4. Informoidut hakumenetelmät, 5. Rajoitteiden tyydyttämisingelmat, 6. Pelit, 7. Loogisesti päättelevät agentit, 8. Ensimmäisen kertaluvun logiikka, 9. Päättely ensimmäisen kertaluvun logiikassa, 10. Suunnittelu, 11. Epävarmuus, 12. Bayesin verkot, 13. Oppiminen havainnoista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 24 h sekä tekoälymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö periodilla 3-4 noin 25 h, loput itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja ja luentokalvot (englanniksi): Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Tarkempia tietoja kurssin verkkosivulta: <http://www.ee.oulu.fi/research/imag/courses/ai/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Matti Pietikäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodatimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

## 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoretietoaa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksenkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 813625S: Information Systems Theory, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd year of Master's studies, autumn semester, periods 1 + 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student:

- Will have a good knowledge and understanding of a broad array of research topics and themes within the field of information systems;
- Will have good knowledge and understanding of information systems research and the process by which that research is produced;
- Can publish critical IS research articles in some of the leading academic journals and conference proceedings;
- Can critically analyse and synthesise academic sources;
- Can verbally present arguments in an academic fashion;
- Can write a literature review on an IS research topic.

**Sisältö:**

1. Information Systems Research Overview
2. A contemporary selection of IS research themes, such as:
  - Information systems success and failure;
  - Information systems development;
  - Understanding the end-user;
  - Risk management;
  - Cultural Issues in information systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 1.5 ECTS credits (40.5 hours of work), class preparation 1.5 ECTS (40.5 hours of work), and exercises 2 ECTS (53 hours of work).

**Kohderyhmä:**

Master's level students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor degree or other equivalent degree and "Research Methods" course (813621S). 813624S is a substantive overview of research in information systems not a methods course, and students should be familiar with research methods prior enrolling to 813624S.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

To be announced during the course implementation

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Paper summary and its presentation, class quizzes, and research essay are assessed. Note that there is no final exam.

**Arviointiasteikko:**

1–5

**Vastuuhenkilö:**

Netta livari

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

Course material can be found at OPTIMA e-learning environment, Urkund is used for course work submissions.

**812331A: Interaction Design, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Netta livari

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1st year of Master's studies, autumn semester period 1

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course explains the role of human interaction with IT products, systems, and services, explains the factors and problems related to it to motivate interaction design, and teaches some user-centered methods for analysis, evaluation and design of interactions.

**Learning Outcomes:** After completing the course, the student can assess the role of human interaction with IT products, systems, and services and identify factors and problems related to it within a practical design case. The student is able to:

- use methods for analysis and evaluation of existing interfaces;
- understand the role of requirements, plan and conduct a simple requirements collection and analysis;
- use basic principles of usability and user experience for user interface design;

- use interaction design methods in designing for target user experiences.

**Sisältö:**

The course provides an overview of interaction design, introducing the terminology and fundamental concepts, the main activities, and the importance of user involvement in the design process. The course addresses establishing requirements for IT products, systems, and services. The focus is on usability and user experience from the viewpoint of the intended users, their tasks and the context of use. The course covers user-centered methods for designing for and evaluating usability and user experience of IT products, systems, and services. All the main activities of interaction design are carried out in a practical design case.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, self-study

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises and seminar (25 h), individual and group assignments (88 h), or self-study: an opening lecture (2 h), one larger assignment (110 h) and individual tasks (21 h).

**Kohderyhmä:**

Master's level students of the IS Oriented Module (compulsory), Master's level students of the SE Oriented Module (optional) and GS <sup>3</sup>D students (optional).

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Rogers, Sharp and Preece (2011, 3rd edition) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* and related lecture and assignment materials

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments and individual tasks

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Netta Iivari

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso suoritetaan keväällä, periodilla IV. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännen vuoden keväällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään massadatan (Big Data) ilmiönä sekä mitä uutta sillä on tarjota tapaan, jolla dataa käsitellään ja hyödynnetään. Opiskelija pystyy analysoimaan konkreettisia massadata-tekniikoita eli järjestelmiä, joilla massadataa käsitellään. Opiskelija tietää pilvipalveluna tarjolla olevat tunnetuimmat vaihtoehdot ja niiden keskeiset edut ja riskit sekä rajoitteet. Kurssilla opiskellaan massadatan hyödyntämismahdollisuuksia sekä sen sovelluksia. Tavoitteena on oppia soveltamaan datan esikäsittelyä, tiedon irrotuksen, analysoinnin ja tilastoinnin menetelmiä massadata-alustalle. Kurssilla keskitytään avoimiin aineistoihin. Harjoitustyön avulla opiskelija oppii tämän hetken keskeiset uudet teknologiat pääpiirteittäin sekä osaa käyttää niitä perustasolla.

**Sisältö:**

1. Massadatan viitekehyksen ja -ymmärryksen luominen, 2. Keskeisten käsitteiden ja teknologioiden esittely, 3. Massadatan pilvipalveluratkaisut, 4. Massadatan käsittelymenetelmät ja sovellukset, 5. Tiedon irrotus, louhinta ja hahmontunnistus massadatasta, 6. Harjoitustyö, 7. Tutkielmien opponointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, seminaarityöskentely.

**Toteutustavat:**

12h luentoja, 27h harjoitustöitä, 32 h seminaarityöskentelyä, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti tietotekniikan koulutusohjelman diplomi-insinööri opiskelijat. Opintojaksolle otetaan myös muita Oulun yliopiston opiskelijoita, jos luokissa on tilaa.

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai niitä vastaavat opinnot. 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot on hyvä olla suoritettuna ennen kurssille osallistumista. Harjoitustyöt eivät vaadi ohjelmointiosaamista, mutta siitä on etua.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojaksot 521290S Hajautetut järjestelmät, 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot sekä 521286A Tietokonejärjestelmät tukevat kurssin materiaalin omaksumista.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot ja harjoitustyön materiaali. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alkaessa. Ohjeet omiin asennuksiin annetaan soveltuvien osien.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan osallistumalla luennoille ja suorittamalla harjoitustyö, josta tehdään tutkielma. Tutkielmat opponoidaan seminaarityöskentelyssä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas, Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

## 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito). Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

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

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**815657S: Open Source Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Henrik Hedberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's studies, periods 1+2

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, a student will be able to

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

**Sisältö:**

The course introduces OSS development paradigm and current topics in OSS research. OSS affects both the way to produce software and the decisions of user organizations. It can be understood, for example, from different social, legal, economical, software engineering and data security viewpoints. The aim is to study from different perspectives, for example, what OSS is and what it is not, the history and organisation of OSS projects, methods of OSS development and usage, as well as licensing models and possible risks. The emphasis on research work.

**Järjestämistapa:**

Mostly face-to-face teaching but some parts are implemented as distance learning

**Toteutustavat:**

Lectures and seminars about 40 h, exercises and peer reviews about 20 h, seminar article and presentation about 70 h

**Esitietovaatimukset:**

Compulsory prerequisites are Bachelor degree or other equivalent degree and basic knowledge on software engineering and research work. The course allows passing Project following the OSS development principles, or writing Master's thesis on a OSS topic.

**Oppimateriaali:**

Fogel, K. (2005): Producing Open Source Software - How to Run a Successful Free Software Project, O'Reilly Media; Rosen L. (2004): Open Source Licensing: Software Freedom and Intellectual Property Law, Prentice Hall; scientific articles covering the topic.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation, seminar article and other assignments

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Henrik Hedberg

**815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Petri Pulli

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/135 hours of work

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's studies, autumn semester, periods 1 + 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student:

- Is able to analyse the characteristics of real-time distributed systems;
- Is able to acquire an object-oriented, model-based approach to solve the design problems found in real-time systems;
- Is able to detect and derive specific problems facing the real-time software designer, and to suggest design patterns to solve those problems.

**Sisältö:**

Introduction

1. Characteristics of real-time systems;
2. Resource management;
3. Safety and reliability;
4. Time constraints;
5. Concurrency;
6. Scheduling;
7. Interrupts

Characteristics of Distribution

1. Distribution architectures
2. Concept of time;
3. Synchronisation;
4. Latency and jitter;
5. Quality of service;
6. Service discovery;
7. Networking primitives

Real-Time UML Modelling Methodology

Real-Time Design Patterns

Design Examples: Embedded, Ubiquitous, Mobile, Web/Internet



**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 40h, design exercises 15h, student project 80h.

**Esitietovaatimukset:**

Student understands computer architecture, object-oriented analysis and design (UML), programming language C and/or Java.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes based on reference books

- Douglass B.P. (2009) Real-Time Design Patterns – Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison-Wesley ISBN 0-201-69956-7. 500 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and project evaluation

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Petri Pulli

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Li Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's Studies, autumn semester, period1.

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The objective of the course is to widen students' understanding of methodologies and techniques for information systems development (ISD) and provide students with skills in using the variety of techniques.

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

**Sisältö:**

What is information systems development (ISD), waterfall method, socio-technical methods like SSM and ETHICS, miscellaneous methods or frameworks like evolutionary approach, prototyping, rapid application development, Agile development, XP, business process re-engineering, process innovation, stakeholders analysis, and critical success factors, as well as how to select ISD methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20h, exercises 24h, homework 30h, essay 30h, examination 30h.

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

Bachelor studies recommended

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

Avison, D., Fitzgerald, G. (2006) Information Systems Development, methodologies, techniques & tools. Fourth Edition. London: McGraw-Hill.

Research articles (to be announced during the course implementation).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises, assignments, essay, and examination.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Li Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8

**Opetuskieli:**

English; Finnish when only Finnish-speaking students.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

CSE dept. professors

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521428S: UBI-kesäkoulu, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo**Opintokohteen kielet:** suomi**521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Lopputyö**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa, työn luonteesta riippuen, esitellä aiempia tutkimustuloksia tai teknisiä toteutuksia siten, että työssä käytetyt menetelmät ovat perusteltuja suhteessa kyseisen tekniikan- tai tieteenalan nykytilaan. Hän osaa soveltaa aihealueen uusinta tietämystä ja menetelmiä työssään. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelevaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin sekä arvioida tulosten yleisempää merkitystä nykyiselle tekniikalle tai tieteelle; myös tarkastella tulosten laajempaa merkitystä yritykselle, yhteisölle tai projektille. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

**Sisältö:**

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon henkilökohtainen opinnäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti. Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön valvojan ohjauksessa.

Koulutusohjelmatoimikunta hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

Tietotekniikan opiskelijoiden tutkintotodistukseen diplomityö kirjataan opintosuunnan / kv-maisteriohjelman mukaisella koodilla seuraavasti (2013-2014 aloittaneet opiskelijat):

- 521981S Diplomityö/Informaatiotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Information Processing Engineering, 30 ECTS cr
- 522985S Diplomityö/Soveltava tietotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Applied Computing, 30 ECTS cr
- 521984S Diplomityö/Sulautetut järjestelmät, 30 op / Master's Thesis in Embedded Systems, 30 ECTS cr
- XXXXXS CSVP

XXXXXS Biomedical

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opiskelijan itsenäistä työskentelyä diplomityön valvojan ohjaamana.

**Kohderyhmä:**

Maisteritason 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan tutkinnon diplomityötä edeltävät pakolliset opintojaksot (90 op).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii diplomityönsä itsenäisesti. Työstä toimitetaan PDF-kopio Laturi-järjestelmään, arvostelijoiden käyttöön ja arkistointia varten. Arviointikriteerit on julkaistu osaston nettisivuilla (linkki lisätiedoissa).

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

**Arviointiasteikko:**

tydyttävä, erittäin tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, kiitettävä (vastaa asteikkoa 1-5)

**Vastuuhenkilö:**

Työtä valvova professori

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Erilliset, yksityiskohtaisemmat diplomityöohjeet on julkaistu osaston nettisivuilla: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

## 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kontinen, Jukka Pekka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööritutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia

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

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinööriin harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston verkkosivuilla sekä ilmoitustaululla. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kontinen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**A452120: Perus- ja aineopinnot, tietotekniikka, 120 - 150 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Toinen kotimainen kieli, valitse 2*

**901048Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TST, TOL), 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901048Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TST, TOL) (AVOIN YO) 1.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Hyväksytty suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Opintojakso sisältää myös opintojakson 901049Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito (TST+TOL), 1 op.

Vaatimusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestäväällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötasovaatimus:**

Riittävä lähtötaso kaikkien tiedekuntien pakollisille ruotsin kursseille on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 7 tai vastaavat tiedot TAI yo-arvosana A-L tai IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 **JA** hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa.

Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y På väg 1-3op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa

vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www oulu fi/kielikoulutus](http://www oulu fi/kielikoulutus) kohdasta Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi>Ruotsin lähtötaso

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

- Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma: 1. vuoden syyslukukausi, 1 ryhmä 1. vuoden kevätlukukaudella

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy toimimaan oman alan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän saa viestinsä perille huomioon ottaen ruotsinkielisen tapakulttuurin toimiessaan isäntänä/vieraana, osaa keskustella ajankohtaisista ja alakohtaisista asioista, osaa suunnitella ja pitää yritysesittelyn ja kertoa tuotteista. Hän pystyy lukemaan ja ymmärtämään oman alan tekstejä ja tekemään niistä johtopäätöksiä, osaa kirjoittaa tyypillisiä työelämän sähköpostiviestejä ja lyhyitä raportteja.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia ja yritys- ja tuote-esittelyjä. Ajankohtaisia alakohtaisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 53 t /kurssi.

**Kohderyhmä:**

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www oulu fi/kielikoulutus](http://www oulu fi/kielikoulutus) kohdasta Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi.

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

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen.

Lue lisää kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www oulu fi/kielikoulutus](http://www oulu fi/kielikoulutus) kohdasta Opiskelu>Opinnot>Opinto-opas>Ruotsi>Arviointikriteerit

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www oulu fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. Opetus järjestetään **erikseen omissa ryhmissä** tieto- ja sähkötekniikan sekä tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille. Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen Ruotsin valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

**901049Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TST, TOL), 1 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901049Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TST, TOL) (AVOIN YO) 1.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901048Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

**900081Y: Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito, 1 - 2 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

B1/B2/C2

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481 /03). Tämän opintojakson yhteydessä suoritetaan myös opintojakso 900082Y Toinen kotimainen kieli, suomi, suullinen kielitaito, 1 op.

**Lähtötasovaatimus:**

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A-finskan oppimäärä hyvin suoritettuna.

**Laajuus:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Biokemian ja molekyylikäätetiendeen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 3 op.

Humanistinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 3 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 5 op.

Kaivannaisalan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Kasvatustieteiden tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Luonnontieteellinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 4 op.

Teknillinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito 1 op. Yht. 2 op.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: 1. opintovuosi.  
 Biokemian ja molekyylikäätetieteen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.  
 Humanistinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.  
 Kaivannaisalan tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.  
 Kasvatustieteiden tiedekunta: 1.-2. opintovuosi.  
 Luonnontieteellinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.  
 Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: 2. opintovuosi.  
 Teknillinen tiedekunta: 2.-3. opintovuosi.  
 Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: 1. opintovuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijalla on sellainen suomen kielen taito, jota hän tarvitsee oman alansa opinnoissa ja työtehtävissä. Opiskelija selviää erilaisista puhetilanteista, pystyy lukemaan oman alansa tieteellistä kirjallisuutta ja kirjoittamaan sujuvaa oman alansa tekstiä. Lisäksi opiskelija ymmärtää sekä yleisluontoista että oman alansa puhuttua suomea. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Sisältö:**

Osallistuminen kokeeseen ja mahdolliseen opetukseen.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: Kirjallinen koe 2 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 60 t, jolla oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.  
 Huom! Humanistisen tiedekunnan opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 4 tuntia.  
 Huom! Kauppakorkean opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 3 tuntia.

**Kohderyhmä:**

Opiskelijat, joiden koulusivistyskieli on ruotsi.

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötasovaatimus

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla Täydentävien opintojen keskuksen kieli- ja viestintäkoulutuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.

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

**Arviointiasteikko:**

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehyksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

**Vastuuhenkilö:**

Koskela, Anne

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kirjallinen koe järjestetään syksyisin ja siihen ilmoittaudutaan WebOodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettua valtionhallinnon kielikokeen.



**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

ks. Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito

*Kaikille pakolliset perusopinnot*

### **521002P: Orientaatio tietotekniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521005P Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Pääasiallinen kieli on suomi, voi suorittaa myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syys- ja kevätlukukausilla periodeilla I-IV. Kurssi on pakollinen ensimmäisen vuoden opiskelijoille. Suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää yliopisto-opiskelun luonteen ja ymmärtää vastuunsa omasta opiskelustaan ja oppimisestaan (akateeminen vastuu, akateemisen opiskelu ja akateemiset työskentelytavat). Opiskelija tuntee yliopiston tarjoamat palvelut opintojen tueksi ja on kykeneväinen itsenäiseen tiedonhakuun. Hän on tehnyt oman alustavan opintosuunnitelmansa, osallistunut yhteisölliseen opiskelutoimintaan sekä on tietoinen opiskeluun liittyvistä haasteista. Opiskelija selviytyy joustavasti opiskelun aloittamiseen liittyvistä käytännön asioista. Opiskelija ymmärtää suunnitelmallisen ajankäytön tärkeyden ja osaa suunnitella ja seurata omaa ajankäyttöään. Lisäksi opiskelija tuntee oman laitoksensa, koulutusohjelmansa henkilökunnan, omaopettajansa sekä pienryhmänsä. Opiskelija on perehtynyt oman koulutusohjelmansa tavoitteisiin, rakenteisiin ja sisältöön. Opiskelija on saanut käytännön tuntumaa tietotekniikan opetuksessa käytettäviin laitteistoihin, Linux-järjestelmiin, ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin, sekä tieteellisiin ohjelmistoihin.

**Sisältö:**

Koostuu seuraavista osa-alueista: Opiskelun suunnittelu, yhteisöllinen opiskelu, johdatus Matlab-laskentaympäristöön, johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin, johdatus Linux-järjestelmiin, sekä johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opiskeluna (verkko-opetus ja lähiopetus).

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta:

2+4 h (pienryhmiin jako ja opiskelun ohjaus) + 4 + 4 h (opiskelun parhaat käytännöt – seminaarit) + 7 h (johdatus Matlabiin, johdatus Linux-järjestelmiin -> yksi päivä) +3\*4h (johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin) = 27 h

+ Hops ohjauskerta 2 h

Ryhmätyöskentelyä:

20 h (pienryhmätapaamiset) + 7 h (johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin -> yksi päivä)  
= 27 h

Itsenäistä opiskelua: 73 h (opiskelun suunnittelu ja seuranta, yhteisöllinen opiskelu).

Johdatus Matlabiin, johdatus Linux-järjestelmiin, johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin sekä johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin suoritetaan ohjattuina perehdytyspäivinä. Päivien aikana käydään ohjatusti läpi tulevaisuudessa tarvittavat tieteelliset ohjelmistot, Linux-käyttöjärjestelmät, ketterät työkalut sekä rakennetaan mikrokontrolleriohjattu vempain, eli gadget.

Osa-alueiden suorittamiseksi edellytetään läsnäoloa seminaareissa, ohjatussa opetuksessa ja pienryhmätoiminnassa sekä henkilökohtaisen opetussuunnitelman laadintaa, ajanseurantaa ja raportointia, sekä todistettavaa osallistumista yhteisölliseen opiskeluun.

Orientaatio tietotekniikkaan –kurssin hyväksytty suoritus edellyttää kaikkien osa-alueiden hyväksyttyä suorittamista.

### **Kohderyhmä:**

Tietotekniikan pääaineen opiskelijat.

### **Esitietovaatimukset:**

-

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso suoritetaan ensimmäisen opintovuoden aikana, jolloin suunnitellaan ja seurataan tietotekniikan pakollisten kurssien etenemistä.

### **Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan opetuksen ja ohjauksen yhteydessä.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Osa-alueiden suorittamiseksi edellytetään läsnäoloa omaopettajaohjauksessa, seminaareissa, ohjatussa opetuksessa, henkilökohtaisen opetussuunnitelman laadintaa, ajanseurantaa ja raportointia, sekä todistettavaa osallistumista opiskeluyhteisön toimintaan.

### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa ”hyväksytty / hylätty”.

### **Vastuhenkilö:**

Mika Rautiainen

### **Työelämäyhteistyö:**

-

## **031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031078P: Matriisialgebra, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

**521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mika Rautiainen, Mika Oja**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään ohjelmoinnin peruskäsitteitä ja soveltamaan ohjelmoinnin perusrakenteita ongelmanratkaisutilanteissa. Hän osaa myös toteuttaa itsenäisesti ohjelmia.

**Sisältö:**

Ohjelmoinnin peruskäsitteet, ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Oppimateriaali verkossa, 6 tuntia luentoja, 20 tuntia ohjattuja harjoituksia, loput itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan ja sähkötekniikan 1. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojaksosta saa hyväksytyt tekemällä kaikki osasuoritukset.

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

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Mika Oja

**Työelämäyhteistyö:**

-

**031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaali-termisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemistä. Lisäksi opiskelija osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa sekä kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourier-sarjat. Usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 28 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

031010P Matematiikan peruskurssi I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2 ja 3 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

<http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/arvostelu>

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kemppainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat sekä osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen. Lisäksi opiskelija kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä sekä laatimaan ja testaamaan hypoteesejä.

**Sisältö:**

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, jakaumien tunnusluvut, tunnuslukujen estimointi, hypoteesien testaus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h/laskuharjoitukset 22 h/itsenäistä työtä 68 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031011P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Jukka Kemppainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

[CEFR B2 - C1](#)

**Asema:**

This course is compulsory for the students who have chosen English as their foreign language. (See the foreign language requirements for your own degree programme.)

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

6 ECTS credits (The workload is 160 hours.)

STUDENTS OF ENGINEERING: The course consists of 3 x 2-ECTS modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: The course consists of 2 x 3-ECTS modules.

Students with the matriculation exam grade *Laudatur* or *Eximia cum laude approbatur* will be exempted from part of the course (2 ECTS credits).

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

STUDENTS OF ENGINEERING:

PYO, KO, TuTa: *1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year autumn.

SO & CSE: 2nd & 3rd years of studies, beginning 2nd year autumn.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

*1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year spring and continuing 2nd year autumn.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you will be able to

- demonstrate efficient strategies and methods for developing and maintaining your English proficiency
- communicate using the core vocabulary required for professional language use in your field
- apply language skills, intercultural awareness and presentation techniques necessary for working in a multicultural environment
- use language, culture and communication skills at a B2-C1 CEFR level in accordance with your own professional needs.

**Sisältö:**

In this course, you will focus on developing oral and written English language skills which enable you to follow developments in your own professional field and manage successfully in an international, intercultural working environment.

STUDENTS OF ENGINEERING:

The course consists of three modules:

1. first, **Professional English for Technology** (PET, 2 ECTS credits),
2. then **two modules** (2 ECTS credits each) from a [free-choice module menu, in which each module has its own content](#). These modules allow you to develop further skills in specific core areas. Read the module descriptions with care so that you choose modules which match your own needs, interests and level.

TuTa students, however, take ONE module from the free-choice menu and then, in second year autumn, the [Business Plan](#) module, which is integrated with a course in their own department ([555222A Tuotantotalouden harjoitustyöt](#)).

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The course consists of two modules:

See the course description of each module ( [902011P-38](#) module A and [902011P-39](#) module B for a detailed explanation of the course content.

**Järjestämistapa:**

STUDENTS OF ENGINEERING: The mode of delivery varies according to the modules you take. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: face-to-face teaching in the premises of your own department and independent study

**Toteutustavat:**

STUDENTS OF ENGINEERING: The teaching methods and learning activities depend on which free-choice modules you choose. See the course descriptions for the individual modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

The classroom teaching comprises about 50% of the total student workload for the course and includes mini-lectures, group and teamwork, student presentations. The independent work component comprises online work and independent study in preparation for classroom activities.

**Kohderyhmä:**

Students of the Faculty of Technology

- **all Engineering Departments**

- **the Department of Architecture**

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials will be provided by the teacher.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods vary according to the individual modules taken. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the module.

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

**Arviointiasteikko:**

pass / fail.

**Vastuhenkilö:**

Each department in the Technical Faculty has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

[See the Languages and Communication Study Guide, English, TTK.](#)

**031077P: Kompleksianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031077P Kompleksianalyysi (AVOIN YO) 5.0 op

031018P Kompleksianalyysi 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op**



**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031023P Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik, Ursula Heinikoski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, Biokemia 3. vsk syyslukukausi, Biologia 3. vsk syyslukukausi, Fysiikka ja matematiikka 3.vsk syyslukukausi, Geotieteet 3. vsk kevätlukukausi, Kemia 3. vsk syyslukukausi, Maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, Konetekniikka 3. vsk , Prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk kevätlukukausi , Sähkö- ja tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk, Tuotantotalous 3. vsk

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät tiedonhankinnan prosessin eri vaiheet. He löytävät oman tieteenalansa keskeisimmät tietokannat ja hallitsevat tieteellisen tiedonhaun perustekniikat. Opiskelijat oppivat keinoja tiedonhakutulosten ja lähteiden kriittiseen arviointiin.

**Sisältö:**

Tiedonhankintakurssin sisältönä on tieteellisen tiedon hankinta, tiedonhakuprosessi, oman tieteenalan keskeisimmät tiedonlähteet sekä tiedonhaun ja lähteiden arviointi.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

**Toteutustavat:**

ohjattuja harjoituksia 8h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille teknillisen tiedekunnan, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä arkkitehtuurin tiedekunnan opiskelijoille. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian ja maantieteen opiskelijoille. Vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali <https://wiki oulu.fi/display/030005P>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031076P Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO) 5.0 op

800320A Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

031017P Differentiaaliyhtälöt 4.0 op

**761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761119P Sähkömagnetismi 1 5.0 op

761119P-01 Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti 0.0 op

761119P-02 Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt 0.0 op

766319A Sähkömagnetismi 7.0 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismiopin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Sähkömagneettinen vuorovaikutus on yksi neljästä perusvoimasta ja monet arkipäivän ilmiöt perustuvat tähän vuorovaikutukseen (esim. valo, radioaallot, sähkövirta, magnetismi ja kiinteän aineen koossapysyminen). Nykyinen teknologinen kehitys pohjautuu suurelta osin sähkömagnetismin sovellutuksiin energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

*Sisältö lyhyesti:* Coulombin laki. Sähkökenttä ja sähköstaattinen potentiaali. Gaussin laki. Eristeet ja kondensaattorit. Sähkövirta, vastukset ja tasavirtapiirit. Magneettikenttä, varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentissä sekä ilmiötä soveltavat laitteet. Ampèren sekä Biot-Savartin laki. Sähkömagneettinen induktio ja Faradayn laki. Maxwellin yhtälöt integraalimuodossa. Induktanssi ja kelat. RLC-tasavirtapiirit. Vaihtovirta ja vaihtovirtapiirit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 2 laboratoriotyötä (8 h), 81 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

3 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Anita Aikio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761113P/>

*Pakollisuus*

**761113P-01: Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761119P Sähkömagnetismi 1 5.0 op

761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op
761121P	Fysikaaliset mittaukset I	3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### **761113P-02: Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### *Kaikille pakolliset aineopinnot*

### **521109A: Sähkötuntiteknikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla ja oskilloskoopeilla. Hän osaa käyttää signaali- ja funktiogeneraattoreita. Lisäksi hän osaa arvioida mittausten arvoja ja tehdä virhearvion.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointitekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssi ei vaadi esitietoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei.

**Oppimateriaali:**

Course material is in English and Finnish and can be found in Optima.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Antti Mäntyniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521412A-02	Digitaalitekniikka 1, harjoitustyö	0.0 op
521412A	Digitaalitekniikka 1	6.0 op
521412A-01	Digitaalitekniikka 1, luennon tentti	0.0 op

**Laajuus:**

8

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa käyttää digitaalitekniikan kannalta olennaisia 2-lukujärjestelmän ja Boolean algebran ominaisuuksia kytkentäalgebraksi sovitettuina yksinkertaisten digitaalitekniisten kytkentöjen suunnittelussa ja toiminnan analysoinnissa. Tämän lisäksi hän osaa käyttää suunnittelussa piirrosmerkkistandardissa (SFS4612 ja IEEE/ANSI Std.91-1991) määriteltyjä loogisia elimiä sekä tilakoneiden toiminnan ja rakenteen erilaisia kuvaustapoja. Näillä edellytyksillä opiskelija osaa toteuttaa ja analysoida tavallisia yksinkertaisista digitaalikomponenteista, muodostuvia digitaalitekniisiä laitteita. Omaksuttuaan digitaalitekniiset perustiedot opiskelijalla on edellytykset ymmärtää myös mikrokontrollereiden ja prosessorien rakenne ja toiminta.

**Sisältö:**

Digitaalisen laitteen periaate, Boolean algebra, lukujen esitystavat, kombinaatiologiikan toimintaperiaate, analyysi ja synteesi, kiikut, sekvenssilogiikan toimintaperiaate (tilakoneet), analyysi ja synteesi, CMOS-

logiikan fyysiset ominaisuudet, rekisterit- ja rekisterisiirrot, tietokonemuisti, käskykanta-arkkitehtuuri, tietokoneen suunnittelun perusteet, ulkoiset liittynät ja tiedonsiirto

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Oppitunteja 40 h, harjoitustyön ohjausta 20 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuosikurssin TkK opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat, MIT OpenCourseWare ja harjoitustehtävät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö, kotitehtävät ja tentti. Tentti suositellaan suoritettavaksi välikokeilla.

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

**Arviointiasteikko:**

Harjoitustyö arvioidaan hyväksyty/hylätty. Tenttiarvosana numeerisella asteikolla 1-5. Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan perusteella.

**Vastuhenkilö:**

Antti Mäntyniemi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521150A: Internetin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Kaikki materiaali on englanninkielistä, luennot pidetään suomeksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää julkisen Internetin ja TCP/IP-protokollapinon rakenteen, ratkaista yksinkertaisia Internetiin liittyviä ongelmia sekä suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisen Internet-sovelluksen.

**Sisältö:**

Internetin suunnitteluperiaattet ja arkkitehtuuri, tärkeimmät liityntäverkot, TCP/IP-protokollapino ja tärkeimmät verkko- ja kuljetuskerrosten protokollat, Internetin tärkeimmät sovellukset, tietoturvan ja multimedian perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 t / laskuharjoitukset 12 t / laboratorioharjoitukset 12 t / harjoitustyö 25 t / itsenäistä opiskelua 52 t. Laskuharjoitukset, laboratorioharjoitukset ja harjoitustyö tehdään ryhmissä.

**Kohderyhmä:**

Teitotekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia siten, että opintojakson aikana on 3 välitenttiä. Kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teemu Leppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla Englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2. Järjestetään seuraavan kerran syksyllä 2016.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tietokoneen toimintaperiaatteen, perusarkkitehtuurin ja perusorganisaation. Hän ymmärtää keskusyksikön toiminnan ja tietokoneen sisäisen tiedonsiirron yleisellä tasolla. Hän hallitsee lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat. Hän hallitsee yleisellä tasolla kommunikoinnin oheislaitteiden kanssa. Hän osaa toteuttaa pienimuotoisia C-kielisiä ohjelmia työasemille ja sulautetulle laitteelle. Hän tunnistaa miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

**Sisältö:**

Yleinen tietokoneen organisaatio ja arkkitehtuuri, keskusyksikkö, muistihierarkia ja muistinhallinta, tietotyypit, laiteresterit ja I/O, yleinen tietokoneen ohjelmointi ja laiteläheisen ohjelmointi, C-kielen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (40h), ohjattuja harjoituksia (20h), laboratorioharjoitus (3h) ja harjoitustöitä ryhmissä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan 2. vsk:n opiskelijat ja sähkötekniikan 3. vsk:n opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssi 521141P Ohjelmoinnin alkeet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Mano M., Computer System Architecture. Prentice Hall, 1993. Patterson D., Hennessy J., Computer Organization and Design. Morgan Kaufman, 2005. Williams, E.: Make: AVR Programming, Learning to Write Software for Hardware, O'Reilly, 2014.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan tekemällä harjoitustehtäviä itsenäisesti, osallistumalla laboratorioharjoitukseen sekä tekemällä harjoitustöitä ryhmissä. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustöihin. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson verkkosivuilta, <https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/521286a/>.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Teemu Leppänen, Mika Rautiainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521457A Ohjelmistotekniikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3



**Osaamistavoitteet:**

Suoritettuaan kurssin hyväksytysti opiskelija osaa käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä. Lisäksi opiskelija osaa toteuttaa projektin käyttäen projektihallinnan eri osa-alueita ja kehitystyön vaihejakoa. Opiskelija osaa asettaa projektin eri vaiheisiin tavoitteita ja tehtäviä. Opiskelija osaa käyttää rakenteista menetelmää järjestelmän määrittelyssä sekä osaa suunnitella ja analysoida sen käyttäen oliopohjaisen teorian perusteita. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään rakenteiseen analyysiin ja suunnitteluun tarkoitettuja työkaluja.

**Sisältö:**

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta. Ohjelmistokehitystä tarkastellaan sekä projektin hallinnan että varsinaisen toteutuksen suhteen: 1. vaihejakomallit, 2. vaatimusmäärittely, 3. projektin hallinnan perusteet: suunnittelu, metriikka, riskien hallinta, resursointi, seuranta, laadunhallinta, tuotteenhallinta, 4. rakenteinen analyysi ja suunnittelu, 5. ohjelmistojen testaus- menetelmät ja -strategiat, 6. johdanto oliopohjaiseen analyysiin ja suunnitteluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 30 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 12 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Pressman, R.: Software Engineering - a Practitioner's Approach. McGraw-Hill, 1997 (4th ed., European adaptation), kappaleet 1- 20.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals, explain evaluation and prototyping techniques, explain how HCI can be incorporated in the software development process.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (20 h), and practical work (95 h). The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None. No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete three group-based activities throughout the semester: design & prototyping (40%), conduct an evaluation (40%), and complete a report of the activities (20%). Passing criteria: all 3 elements (designs, evaluation, report) must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

**Työelämäyhteistyö:**

-

**811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ari Vesanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521144A Algoritmit ja tietorakenteet 6.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukausi, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kuvata algoritmin käsitteen ja selittää mitä tarkoitetaan algoritmin oikeellisuudella ja aikakompleksisuudella. Lisäksi hän pystyy esittämään kurssilla käsiteltävät algoritmien suunnitteluparadigmat sekä käsiteltävien lajittelualgoritmien kompleksisuusluokat. Hän osaa analysoida yksinkertaisia algoritmeja, ts. todistaa algoritmin oikeellisuuden ja arvioida algoritmin suoritusaikaa suhteessa syötteen kokoon. Opiskelija osaa kuvata kurssilla esitettävät perustietorakenteet sekä soveltaa keskeisiä verkkoalgoritmeja. Opiskelija kykenee myös laatimaan annettuun ongelmaan soveltuvia tietorakenteita ja algoritmeja sekä perustelemaan tietorakenteen tai algoritmin valintaa sovellukseen.

**Sisältö:**

Algoritmin käsite ja analyysi, Haku- ja lajittelualgoritmit ja niiden kompleksisuus, Algoritmien suunnitteluparadigmoja, Tietorakenteen käsite ja perustietorakenteet, Hashtaulukot, Binäärinen etsintäpuu, Verkot ja niiden algoritmit.

**Järjestämistapa:**

Opetus annetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot (40 h), harjoitukset (24 h), itsenäinen työskentely (70 h).

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

Esitietoina edellytetään kurssilla "811120P Diskreetit rakenteet" esitettävien asioiden hallintaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to algorithms, Second edition, MIT Press 2001 (tai myöhempi). Tästä painoksesta käsitellään luvut 1-4, 6-13, 15-16, 22-24, Appendix A ja B. Lisäksi kurssin verkkomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Ari Vesänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**031080A: Signaalianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kotila, Vesa lisakki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031050A Signaalianalyysi 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### 521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521453A Käyttöjärjestelmät (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet. Hän kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään muistin hallinnan perusteet, virtuaalimuistin käytön moderneissa käyttöjärjestelmissä sekä yleisimpien tiedostojärjestelmien perusrakenteen.

**Sisältö:**

Käyttöjärjestelmien perusrakenne ja -palvelut. Prosessien hallinta. Vuorovaikutteisten prosessien koordinointi. Lukkiutuminen. Muistin hallinta. Virtuaalimuisti. Massamuistin hallinta. Tiedostojärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h, laboratorioharjoituksia 6 h, loput itsenäistä opiskelua. Laboratorioharjoitukseen kuuluu itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä ohjattu yksin tai parityönä tehtävä harjoitus unix-ympäristössä liittyen keskeisiin kurssilla käsiteltäviin osa-alueisiin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi ja 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla laboratorioharjoituksella.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pietikäinen, Matti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Tentti ja kurssi voidaan järjestää englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoite: Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat. Opiskelija osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin. Opiskelija osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemisiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielellä.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Älykkäät agentit, 3. Ongelmanratkaisu haun avulla, 4. Informoidut hakumenetelmät, 5. Rajoitteiden tyydyttämisiongelmat, 6. Pelit, 7. Loogisesti päättelevät agentit, 8. Ensimmäisen kertaluvun logiikka, 9. Päättely ensimmäisen kertaluvun logiikassa, 10. Suunnittelu, 11. Epävarmuus, 12. Bayesin verkot, 13. Oppiminen havainnoista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 24 h sekä tekoälymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö periodilla 3-4 noin 25 h, loput itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja ja luentokalvot (englanniksi): Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta: <http://www.ee.oulu.fi/research/imag/courses/ai/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia. Hän osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella. Lisäksi hän pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

1. Näytteenottoteoreema, laskostuminen, kuvastuminen ja niiden hallinta analogisella ja digitaalisella suodatuksella, 2. Diskreetti Fourier-muunnos, 3. Z-muunnos ja taajuusvaste, 4. Korrelaatio ja konvoluutio, 5. Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 6. FIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 7. IIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 8. Äärellisen sananpituuden vaikutukset ja analysointi, 9. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031018P Kompleksianalyysi, 031050A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikottaisten välikokeiden kautta tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely, 8. Kuvan segmentointi, 9. Esitystavat ja kuvaukset, 10. Hahmontunnistuksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen 1. vuoden matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley, 2002  
(Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Matti Pietikäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521357A Analogisen tiedonsiirron perusteet 3.0 op

521361A Digitaalisen tiedonsiirron perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. opiskeluvuoden kevätlukukausi, 4. periodi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa nimetä ja selittää tärkeimpien analogisten ja digitaalisten kantaalto- ja pulssimodulaatiomenetelmien toiminnalliset lohkot ja niiden toiminnan aika- ja taajuusalueissa. Opiskelija osaa lisäksi kertoa erilaisten häiriölähteiden ja tiedonsiirtokanavien aiheuttamat rajoitukset järjestelmän suorituskyyvylle sekä osaa kertoa menetelmiä häiriöiden vaimentamiseksi sekä analogisessa että digitaalisessa siirrossa. Opiskelija pystyy kanavamalleista tehtäviin yksinkertaisiin oletuksiin perustuen analysoimaan ja laskemaan analogisten ja digitaalisten modulaatioiden suorituskyykyä, sekä pystyy vertailemaan niitä keskenään resurssien käytön (lähetysteho ja kaistanleveys) ja toteutuksen monimutkaisuuden kannalta. Lisäksi opiskelija ymmärtää erilaisten kanavakorjain-, diversiteetti- ja koodausmenetelmien merkityksen digitaalisen tiedonsiirron luotettavuuden parantamiseksi. Opiskelija myös ymmärtää erilaisten uusien digitaalisten tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita, sekä osaa soveltaa tietämystään järjestelmän ja sen osien suunnittelussa ja tietokonesimulaatioiden toteutuksessa.

**Sisältö:**

Vaihekoherenttien ja vaihe-epäkoherenttien analogisten ja digitaalisten siirtojärjestelmien välttämättömät ja valinnaiset peruslohkot, sekä niiden toimintaperiaatteet. Tärkeimmät analogiset (DSB, AM, SSB, VSB, PM, FM, DM, PCM, PAM, PWM, PPM) ja digitaaliset (ASK/MASK, PSK/MPSK, FSK/MFSK, MSK/GMSK, QAM, MCM/OFDM, TCM) kantaalto- ja pulssimodulaatiot, sekä niiden suorituskyykyanalyysi (SNR, BEP) ja -vertailut AWGN-kanavassa. Häiriökantaalloin vaikutus analogisilla modulaatioilla. Epälineaaristen modulaatioiden ja vastaanottimien aiheuttama kynnysilmiö. Sekoituseriaate ja välitaajuusvastaanotin. Vaihelukko- ja multipleksointitekniikat. Sovitettu suodatin- ja korrelaatiivastaanotinperiaatte.



Radiokanavien ominaisuudet ja mallintaminen. Kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus (symbolien välinen keskinäisvaikutus ISI & häipyminen), sekä vaikutuksen vähentämiseen tähtäävät kanavakorjain-, modulaatio- ja diversiteettimenetelmät. Hajaspektritekniikan periaate sekä sen edut, rajoitukset ja sovellukset. Informaatioteorian, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 40 h, laskuharjoitukset 16 h ja itsenäistä opiskelua 69 h. Yhteensä 125 h.

**Kohderyhmä:**

2. opiskeluvuoden kandidattiohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Signaalianalyysi

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-ympäristöstä. Kurssi ja luentokalvot perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise, 6. painos, 2010, John Wiley & Sons, luvut 3, 4, 7, 8, 9, ja 11 soveltuvin osin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan joko kahdella välikokeella tai loppukokeella.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

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

**Vastuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssi korvaa aiemmat sähkötekniikan koulutusohjelman kandidaattitason kurssit: 521357A Tietoliikennetekniikka I (3 op.) ja 521361 Tietoliikennetekniikka II (3 op.).

*Pakollinen Tekniikan kandidaattityö: Tietotekniikan osastolla on kaksi vaihtoehtoista tapaa kandidaatintyön tekemiseksi: 1. Itsenäinen tutkielma tai 2. Sulautettujen ohjelmistojen projekti (521275A) opintojakso*

**523991A: Kandidaatintyö / Tietotekniikka, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8

**Opetuskieli:**

Suomi. Kandidaatintyön voi tehdä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3 ja 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa hyödyntää tietolähteitä kriittisesti.

Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelemaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

**Sisältö:**

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmannen opiskeluvuoden keväällä. Työ voi olla teoriapainotteinen tai diplomityön tyyppinen yrityksen tai tutkimusryhmän ongelmasta tehtävä työ.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakolliset perus- ja aineopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tietotekniikan osaston professorit ja tutkijat.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

523991A Kandidaatintyö tehdään tietotekniikan koulutusohjelmassa itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Kandidaatin tutkielman voi myös suorittaa opintojaksolla 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii osaston tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät osaston verkkosivuilta.

**900060A: Tekniikan viestintä, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

Pakollinen opintojakso teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille sekä tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille.

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Sähkö- ja tietotekniikka sekä tietoliikennetekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syksy tai 3. opintovuoden kevät.

Konetekniikka: 3. opintovuosi.

Prosessi- ja ympäristötekniikka: 1. opintovuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa opiskeluun ja työelämään liittyvät kirjallisen ja suullisen viestinnän keskeiset periaatteet ja osaa soveltaa niitä jatkossa viestintää suunnitellessaan. Opiskelija osaa rakentaa ja pitää kuulijoiden ja tilanteen kannalta tarkoituksenmukaisen, havainnollisen ja ymmärrettävän puheesityksen. Lisäksi opiskelija osaa raportoida kirjallisesti tarvitsemaansa ja etsimäänsä tietoa tavoitteenmukaisesti. Pystyy erittelemään ja arvioimaan sekä omaa että muiden tuottamaa tekstiä. Osaa toimia tavoitteellisesti ryhmäviestintätilanteissa. Lisäksi opiskelija omaksuu palautteenantotaitoja.

**Sisältö:**

Työelämä- ja viestintätaidot: tiimikirjoittaminen, kirjoitusprosessi ja sen vaiheet, asiatyylisen ammatti- ja tieteellisen tekstin ominaispiirteet; puheviestintätaidot, esityksen rakentaminen ja valmistelu, vakuuttamisen keinot, havainnollistaminen; rakentavan palautteen antaminen ja vastaanottaminen; toimivan ryhmän piirteet, ryhmäprosessi ja roolit, neuvottelemine ja palaverikäytännöt.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta noin 20 t. ja itsenäistä ryhmä- ja itsenäistä työskentelyä noin 40 t.

**Kohderyhmä:**

Teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan sekä tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan kandidaatin tutkintoa suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Oikarainen, Kaija (TTK: konetekniikka ja TST)

Toropainen, Outi (TTK: Prosessi- ja ympäristötekniikka)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelijan läsnäolo on välttämätön kurssin ensimmäisellä kontaktiopetuskerralla, jotta pienryhmät saadaan muodostettua ja työskentely aloitettua tehokkaasti. Opiskelijan on hyvä jo ilmoittautuessaan huomioida, että opintojakson suorittaminen edellyttää vahvaa sitoutumista työskentelyyn ja vastuun kantamista, sillä ryhmämuotoiset harjoitukset toimivat osallistujien ehdoilla ja heidän varassaan. Jos opiskelija on mukana yliopiston ainejärjestö- ja luottamustoimintatehtävissä, esimerkiksi yliopiston hallintoelimissä, ylioppilaskunnan hallinnossa tai Oulun Teekkariyhdistyksen ja teekkarikiltojen hallituksessa, hän voi saada hyvitystä opintojakson ryhmäviestintäharjoituksista. Asiasta on sovittava aina erikseen ryhmän opettajan kanssa. Opiskelijan on esitettävä hallintoelimen tai muun järjestön vastuuhenkilön antama virallinen todistus, josta käy ilmi opiskelijan tehtävät ja aktiivisuus ainejärjestössä tai luottamustoimissa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

**A452121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, informaatiotekniikka, 10 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot***521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h), laskuharjoitukset (24 h) ja suunnitteluharjoitus (10 h).

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matriisialgebra, Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Digitaaliset suodattimet, Signaalianalyysi

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonistheet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuhenkilö:**

Professori Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marko Huhtanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, funktioiden interpolointi ja approksimointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A452149: Opintosuunnalle valmistava moduuli, soveltava tietotekniikka, 10 - 30 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Pakolliset opinnot***521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op****Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Vasileios Kostakos, Ojala, Timo Kullervo, Simo Hosio**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to complete a full cycle of interactive systems development, including requirements elicitation, system design, prototyping, testing, and evaluation. In this work, the student is able apply skills obtained in B.Sc. courses.

**Sisältö:**

Project work.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching, project work as collaborative team work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos, Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sulautetut järjestelmät, 10 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakolliset opinnot***521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.

Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

#### **Sisältö:**

Piirielimien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laskeminen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia), ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö .

#### **Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

#### **Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

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

#### **Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

#### **Vastuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

#### **Työelämäyhteistyö:**

-

#### **Lisätiedot:**

-

### **521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**



Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvien osien tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521012A: Harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521019A Harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Perehtyminen työelämän vaatimuksiin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä kandidaattivaiheen harjoittelusta laaditaan harjoittelukirja, jonka hyväksytetään osastolla. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston www-sivuilla sekä ilmoitustaululla.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tietotekniikan osaston suunnittelija tai laboratorioinsinööri Jukka Kontinen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

Harjoittelu on pakollista kandidaattivaiheen opiskelijoille, jotka ova aloittaneet opintonsa vuonna 2010 tai aikaisemmin. Vuonna 2011 ja myöhemmin aloittaneille opiskelijoille 521012A Harjoittelu on valinnainen.

**H452229: Muu täydentävä moduuli (tietotekniikka), 15 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli / kandidaatin tutkinto

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

*Tietotekniikan täydentävät moduulit ovat ensisijaisesti informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät. Valitaan siis tietotekniikan opintosuunnalle valmistavasta moduulista yksi lisää ja täydennetään se 5 op suuruisella aihepiiriin liittyvällä valinnaisella kurssilla. Tai suoritetaan jokin muu täydentävä moduuli esim.: Sähkötekniikka, Tietojenkäsittelytiede, Tuotantotalous, Työelämän ja yrittäjyys sekä Taloustiede (yht. 15 op).*

**A452121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, informaatiotekniikka, 10 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot*

**521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h), laskuharjoitukset (24 h) ja suunnitteluharjoitus (10 h).

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matriisialgebra, Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Digitaaliset suodattimet, Signaalianalyysi

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Huhtanen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, funktioiden interpolointi ja approksimointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A452149: Opintosuunnalle valmistava moduuli, soveltava tietotekniikka, 10 - 30 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot*

**521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vasileios Kostakos, Ojala, Timo Kullervo, Simo Hosio

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to complete a full cycle of interactive systems development, including requirements elicitation, system design, prototyping, testing, and evaluation. In this work, the student is able apply skills obtained in B.Sc. courses.

**Sisältö:**

Project work.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching, project work as collaborative team work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction ( <http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Vassilis Kostakos, Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sulautetut järjestelmät, 10 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakolliset opinnot***521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.

Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

**Sisältö:**

Piirielimien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laskeminen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia), ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö .

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvin osin tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

*Sähkötekniikan täydentävä moduuli (15 op)***521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.

Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

**Sisältö:**

Piirielmien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laskeminen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus



**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia), ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö .

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvien osien tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521077P	Johdatus elektroniikkaan (AVOIN YO)	5.0 op
521209A	Elektroniikan komponentit ja materiaalit	2.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. periodi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija ymmärtää elektroniikan laitteiden lohkorakenteet sekä niiden signaalinkäsittelypolut. Hän osaa tunnistaa rajapinnat analogiselle sekä digitaaliselle elektroniikalle sekä rajapinnat ohjelmoitaville laitteille. Opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella elektroniikan komponentit ja vertailla niiden ominaisuuksia. Hän osaa selittää sähköisen johtavuuden ja soveltaa ilmiötä vastusten suunnittelussa ja valinnassa. Opiskelija osaa arvioida dielektristen materiaalien eroja ja kuinka nämä vaikuttavat kondensaattoreiden ominaisuuksiin. Hän osaa vertailla magneettisten materiaalien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta induktiivisiin komponentteihin. Opiskelija tunnistaa puolijohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puolijohdekomponentit. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat. Lisäksi opiskelija tunnistaa elektroniikan materiaalien tulevaisuuden suunnat ja teknologiat.

**Sisältö:**

Elektronisten laitteiden rakenteet ja rajapinnat. Materiaalien sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus, dielektrisyys, magneettisuus ja puolijohtavuus). Elektroniikan komponentit (vastukset, kondensaattorit, induktiiviset komponentit ja puolijohdekomponentit). Piirilevyt ja liitostekniikat. Elektroniikan materiaalien tulevaisuus ja sovelluskohteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus sekä itsenäinen työ.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h ja ohjattu harjoitustyö 24 h.

**Kohderyhmä:**

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Materials science and engineering: an introduction / Willam D. Callister, kappaleet 1, 18 ja 20; Electronic components and technology / S. J. Sangwine. Kappaleet 1,2,3,5 ja 7

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja loppupentti tai muu soveltuva menetelmä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Jari Hannu

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521316A Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan 4.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssilla tutustutaan langattoman tiedonsiirron teknologiaan erityisesti pienimuotoisten laboratoriotöiden avulla, jotka eivät edellytä aiempia tietoliikennetekniikan opintoja.

Opiskelija havaitsee ja oppii olemassa olevien langattomien siirtojärjestelmien toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja rajoitukset modernien mittalaitteiden ja mittausmenetelmien avulla laboratoriolosuhteissa. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa lähestyä erilaisia langattoman tietoliikenteen ongelmia insinööriyökäytäntöjen avulla.

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat langattomiin tietoliikennejärjestelmiin ja niiden ilmiöihin ohjattujen laboratoriotöiden avulla. Kurssi hyödyntää erilaisia olemassa olevia langattomia viestintäjärjestelmiä luotaessa kytkentöjä erilaisten laitteiden ja modulien välillä laboratorio-olosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ohjattu laboratoriotyöskentely.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat osallistuvat johdantoluennolle, jotka esittelevät tarvittavan teorian laboratoriotöiden suorittamiseksi. Kunkin luennon jälkeen opiskelijat tutustuvat annettuun ongelmaan laboratoriossa mittalaitteiden avulla. Työaiheet tehdään kahden hengen ryhmissä ja lopuksi tuloksista kirjoitetaan loppuraportti. Kurssi sisältää 14 h kontaktiopetusta ja 28 h laboratoriotyöskentelyä. Lisäksi opiskelijat suorittavat itseopiskelun, pohdinnan ja raportoinnin.

**Kohderyhmä:**

2. vuoden sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot ja työmääritykset. Materiaalit ovat haettavissa OPTIMA:sta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijapari osallistuu ohjattuun lähiopetukseen ja laatii työn loppuraportin annettujen ohjeiden mukaisesti. Työparin molempien jäsenten osallistuminen johdantoluennolle ja laboratoriotyöskentelyyn on pakollista kurssin suorittamiseksi.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Vastuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelijalle annetaan perusteet elektroniikan komponenteissa esiintyvien elektroni- ja atomi-ilmiöiden fysikaalisen luonteen ymmärtämiseen. Ilmiöiden tarkastelussa korostetaan yhteyksiä kiinteiden aineiden fysiikan yleisiin periaatteisiin. Aiheet on valittu opinto-ohjelman myöhempään sisältöön liittyviksi.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy kuvaamaan kiinteässä aineessa esiintyvät yksinkertaisimmat kiderakenteet. Hän osaa selittää kuinka kiteessä esiintyviä värähtely- ja elektronitiloja voidaan käsitellä. Hän pystyy kuvaamaan pääpiirteittäin metallien vapaaelektronimallin sekä kiteisen aineen energiakaistarakenteen muodostumisen ja näiden merkityksen tarkasteltaessa materiaalien sähköisiä ominaisuuksia. Opiskelija osaa selittää puolijohdeisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohdeiden varauksenkuljettajakonsentraatioita.

**Sisältö:**

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövärähtelyt. Metallien vapaaelektronimalli. Elektronitilojen energiakaistarakenne. Puolijohdeiden perusilmiöitä.

**Järjestämistapa:**

Luennot, laskuharjoitukset ja kotitehtävät.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / laskuharjoitukset 22 h / itsenäistä opiskelua 60 h.

**Kohderyhmä:**

2. vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävät fysiikan ja matematiikan kurssit.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Vaihtoehtoinen englanninkielinen kurssimateriaali teoksista (osia): H.M. Rosenberg: The Solid State, Clarendon Press, Oxford, 1988 ja B. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521205A Puolijohdekomponenttien perusteet 4.5 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opintojakso antaa perustiedot elektronisissa piireissä käytettävien puolijohdediodien sekä -transistorien rakenteesta, toiminnasta ja ominaisuuksista.

**Osaamistavoitteet:** Opiskelija osaa kuvata pn- ja metalli-puolijohde -liitoksen perusominaisuudet. Hän osaa selittää puolijohdediodien ja transistorien perustyyppit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet.

**Sisältö:**

pn- ja metalli-puolijohde -liitos. Puolijohdediodit ja -laserit. Bipolaariliitostransistorit. Kenttävaikutustransistorit. Kytkekomponentit.

**Järjestämistapa:**

Luennot, laboratoriotyö ja laskuharjoitukset.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / laskuharjoitukset 20 h / harjoitustyö 2 h / itsenäistä opiskelua 60 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Kirja (soveltuvin osin): Streetman, B.: Solid state electronic devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000 (kappaleet 5 - 8, 11).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**521303A: Piiriteoria 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521306A Piiriteoria 2 4.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state -vasteiden laskemiseen
- osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
- osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa -kartan ja Boden kuvaajat
- osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
- osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut
- tuntee piirisynteesin perusteet
- osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

Kurssissa opitaan perustiedot jatkuva-aikaisten taajuusriippuvien sähköpiirien analyysistä, mallintamisesta ja synteesistä. Kurssin jälkeen opiskelijan tulee kyetä analysoimaan keskitetyillä komponenteilla toteutettujen piirien taajuus- ja aikavasteita.

#### **Sisältö:**

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nolla-napa -kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia) ja simulointiharjoituksia.

#### **Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidivaiheen opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

#### **Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti.

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

#### **Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

#### **Vastuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

#### **Työelämäyhteistyö:**

-

#### **Lisätiedot:**

-

### **521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen. Hän osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla. Hän osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi. Opiskelija osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset. Hän osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisten oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa kertoa myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista.

**Sisältö:**

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 40 h ja harjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritelty.

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 10 - 13 ja osin 14 tai Sedra & Smith: Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 7,8,9 ja 13 sekä osin 11 ja 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi



**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

Opintojakson tavoitteena on syventää opintojaksossa Digitaalitekniikka I saatuja taitoja niin, että opiskelija kurssin suoritettuaan tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä. Opiskelija tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

**Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet 2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen. 3. Kombinaatiologiikan suunnittelu. 4. Sekvenssilogiikan suunnittelu. 5. Digitaalimetodiikka. 6. Puolijohdemuistit. 7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu. 8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi. 9. Ajoituksen suunnittelu. 10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu. 11. Suunnittelun varmennus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että Digitaalitekniikka I on suoritettuna ennen oppijaksolle ilmoittautumista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia.

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

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Ei.

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määrittellä, mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet. Hän kykenee selittämään erilaiset radiotekniikan termit ja sovellukset. Opiskelija osaa ratkaista Maxwellin yhtälöistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa, kahden väliaineen rajapinnan heijastuksen ja läpäisyn, sähkömagneettisten kenttien energian ja tehon sekä radioaallon etenemisen yleisimmissä aaltojohdoissa. Lisäksi hän pystyy soveltamaan näitä ratkaisuja tyypillisiin radioteknisiin ongelmiin. Opiskelija käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaaltopiirien ja antennien sovitukseen. Hän osaa selittää sekä passiivisten aaltojohtokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien että puolijohdekomponentteihin perustuvien piirien toiminnan. Lisäksi hän osaa laskea mikroaaltopiiriteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittamaan antennityypit ja antenniryhmät sekä laskemaan niiden säteilemän sähkömagneettisen kentän. Hän osaa luokitella ja selittää tärkeimmät maan pinnan, troposfäärin ja ionosfäärin radioyhteyksillä hyödynnetyt radioaaltojen etenemismekanismit. Opiskelija pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan sen lohkojen ominaisuudet. Lisäksi hän osaa mitoittaa vapaan tilan radioyhteyden linkkibudjetin avulla. Opiskelija muistaa radioaaltojen biologiset vaikutukset ja turvallisuusrajat sekä osaa soveltaa niitä itseensä ja kanssaihmiisiinsä.

Kurssissa annetaan perustiedot radiotekniikasta. Kurssi luo pohjaa radiotekniikan opinnoille ja antaa yleiskuvan radiotekniikasta mm. elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille.

**Sisältö:**

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkömagneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aaltojohtoon ja Smithin diagrammin käyttö sovituksessa. Mikroaaltopiirien kuvaus sirontaparametrien avulla. Mikroaaltokomponentit. Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolähetimet ja vastaanottimet. Kohina vastaanotossa. Radiotekniikan sovelluksia. Radiosäteilyn biologiset vaikutukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 16 h.

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömagnetismi tai Sovellettu sähkömagnetikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatiето, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatiето, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Erkki Salonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Teirikangas, Merja Elina**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521218A	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin	4.0 op
521218A-02	Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, demonstraatio	0.0 op
521218A-03	Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, harjoitustyö	0.0 op
521218A-01	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, tentti	0.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. periodi

**Osaamistavoitteet:****Tavoite:** Kurssi antaa yleiskuvan moderneista mikrovalmistustekniikoista, piiteknologioista painettavaan elektroniikkaan.**Osaamistavoitteet:** Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää mikro- ja nanoelektroniikan sekä mikro- ja nanomekaniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet sekä lähdemateriaalien prosessoinnin ja valmistusmenetelmien perusteet
- suunnitella valmistusprosessin yksinkertaiselle mikrokokoluokan sovellukselle ja analysoida kompleksisen mikrokoisen sovelluksen valmistusprosessin

**Sisältö:**

Elektroniikan, optoelektroniikan ja MEMS systeemien valmistusmenetelmät. Pii ja ohutkalvomateriaalit sekä komponenttien valmistuksessa vaadittavat perusprosessit; kuvioinnit, kalvojen kasvatukseen muokkaukseen ja poistoon liittyvät menetelmät, metallonnit, liittäminen, eristäminen ja pakkaus. Nanoteknologian, MEMS-systeemien ja painettavan elektroniikan valmistuksessa hyödynnettävät menetelmät. Valmistusmenetelmät demonstroidaan harjoitustöissä valmistettavalla komponentilla.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 20 h luentoja, harjoitustyöt (10h +10h).

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan kandidaatinvaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssien 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521071A Puolijohdekomponenttien perusteet vaadittavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Merja Teirikangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus***521070A-01: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teirikangas, Merja Elina

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521070A-02: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Teirikangas, Merja Elina

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521304A: Suodattimet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa muodostaa taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa -kartan
- osaa tehdä siirtofunktiolle ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset
- osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun
- osaa syntesoida passiivisia RLC-suodattimia
- osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia
- ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot.
- ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

**Sisältö:**

Suodatintyypit, suodatinapproksimaatiot ja skaalaukset. Aktiivi- ja passiivisuodattimien synteesi. Herkkyysanalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30 h luentoja, 16 h laskuharjoituksia (4+2 viikkotuntia) jasuunnitteluharjoitus.

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tarvitsee pohjaksi Piiriteoria 2:n ja Elektroniikkasuunnittelun perusteiden tiedot.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Oheislukemiseksi soveltuu mm. van Valkenburg: Analog Filter Design, 1982, luvut 1-14, 18 ja 20 tai vuoden 2001 painoksen luvut 1-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus***521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marko Neitola, Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A-02 Suodattimet, harjoitustyö 0.0 op

521331A Suodattimet 4.0 op

**521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521171A Elektroninen mittaustekniikka 6.5 op

521171A-01 Elektroninen mittaustekniikka, tentti 0.0 op

521171A-02 Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt 0.0 op

521430A Elektroninen mittaustekniikka 6.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija muistaa tekniikan kandilta vaadittavalta laajuudelta elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla ja perusmittauksia spektrianalysointilaitteilla ja valomittareilla. Hän osaa mitata tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet ja osaa nimetä niiden torjuntakeinot. Hän osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

**Sisältö:**

Kalibrointi, mittausvahvistimet, spektrianalyysi, kohina ja häiriöt, maadoitus, CMR ja mittaustulosten käsittely.

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen lähes kaikille sähkötekniikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömittaustekniikan perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssimateriaali Optimasta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Määttä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521316A Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan 4.0 op

521433A Analogiatekniikan työt 3.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisia analogisia kytkentöjä, toteuttaa ja mitata niiden suorituskyvyn.

Tavoitteena on syventää kurssien Elektroniikkasuunnittelun perusteet ja Elektroniikkasuunnittelu I antamia elektroniikkasuunnittelun tietoja käytännön suunnittelu- ja laboratorioharjoituksin.

**Sisältö:**

Passiiviset RC-piirit, diodi ja sen sovellutukset, bipolaaritransistorivahvistimet, operaatiovahvistin ja sen sovellutukset, MOS-transistori, viritetyt piirit ja vahvistimet, oskillaattori.

**Järjestämistapa:**

Osin itsenäistä työtä osin ohjattua laboratoriotyöskentelyä

**Toteutustavat:**

Itsenäinen suunnittelu- ja simulointityötä 26 h ja ohjattu laboratoriotyöskentely yhden tai kahden opiskelijan ryhmissä 24 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelija osallistuu tai on aiemmin suorittanut kurssit elektroniikkasuunnittelun perusteet ja elektroniikkasuunnittelu I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritetaan samaan aikaan peräkkäisten kurssien elektroniikkasuunnittelun perusteet ja elektroniikkasuunnittelu I kanssa.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijat osallistuvat ohjattuihin laboratoriotöihin jossa he kokoavat annetun speksin mukaan aiemmin suunnittelemansa ja simuloimansa kytkennän. Laboratoriossa he testaavat ja esittävät kytkennän ja sen toiminnan töiden valvojalle.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvioidaan sanallisesti arviointiasteikolla hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Määttä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.



**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

*Tietojenkäsittelytieteen täydentävä moduuli (15 op)***810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuutti, Kari Pekka Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay810136P Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, syyslukukausi, periodit 1

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee keskustelemaan ja raportoimaan kirjallisesti kurssin keskeisistä aihealueista, hyödyntäen kurssilla opittuja uusia asioita ja termejä#. Osaa suorittaa kurssin aihealueeseen liittyviä tiedonhakuja, kykenee suhtautumaan terveeseen kriittisesti hakemaansa tietoon ja sen merkityksen. Edelleen hän kykenee jaSENTAMAAN loytyä#ma#nsa# tietoa ja kirjoittamaan ta#ma#n pohjalta lyhyitä# raportteja. Lisa#ksi opiskelija oppii kurssilla ka#yta#vien keskusteluiden avulla kyseenalaistamaan ja suhteuttamaan esitettyä# tietoa.

**Sisältö:**

Opintojakso koostuu tietojenkäsittelytieteen eri osa-alueita käsittävistä luentojaksoista sekä alan ajankohtaisesta tutkimusta ja käytännön työelämästä kuvaavista luentojaksoista. Lisäksi kurssilla tutustutaan tieteelliseen työhön liittyviin osaprosesseihin kuuntelun, keskustelun, lukemisen, kriittisen ja luovan ajattelun, aineiston haun, jahtamisen ja kirjallisen esittämisen avulla.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Luennot (24 h), harjoitustehtävät (40 h) ja itsenäistä opiskelua (71 h). Kurssilla käytetään Optima -oppimisympäristöä tiedon jakamiseen ja harjoitustehtävien käsittelyn tukena.

**Kohderyhmä:**

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luennoilla.

**Arviointiasteikko:**

1–5

**Vastuhenkilö:**

Kari Kuutti

**811122P: Johdatus ohjelmointiin, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811122P Johdatus ohjelmointiin (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:**

Ei esitietovaatimuksia

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

**Kurssin tavoitteet:** Opiskelija osaa systemaattisesti suunnitella, toteuttaa ja testata yksinkertaisia ohjelmia käyttäen C-kieltä toteutuksessa.

**Osaamistavoitteet:** Kurssin suoritettuaan opiskelija

- ymmärtää ohjelman suunnittelun merkityksen ohjelmoinnissa
- osaa suunnitella ja toteuttaa ohjelman modulaarisesti
- ymmärtää ohjauksrakenteiden periaatteet ja osaa käyttää niitä hyväksi
- osaa käyttää perustietotyyppejä
- ymmärtää taulukkotietorakenteen merkityksen ja osaa käyttää niitä ohjelmassa
- ymmärtää osoittimien merkityksen ja osaa käyttää niitä ohjelmassa
- ymmärtää tietuerakenteen merkityksen ja osaa hyödyntää niitä ohjelmassa
- osaa käsitellä tekstitiedostoja ohjelmallisesti.

**Sisältö:****Sisältö:**

- ohjelmiston suunnittelu, (vesiputousmalli)
- algoritmien ongelmanratkaisu,
- askeleittain tarkentaminen
- ohjausrakenteet
- modulaarinen ohjelmointi, moduulin kutsu, moduulien välinen kommunikointi
- tietotyypit
- taulukot
- osoittimet
- merkkijonot
- tietue
- tiedosto.

**Toteutustavat:**

**Työtavat:** Luennot 40 h, harjoitukset 24 h, itsenäistä työskentelyä n. 70 h

**Kohderyhmä:**

**Kohderyhmä:** kandidaattivaiheen opiskelijat (pakollinen), sivuaineopiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

ei esitietovaatimuksia

**Oppimateriaali:**

**Opiskelumateriaali:** <https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/811122p/etusivu>  
Kurssikirja: Datel, Datel: C HOW TO PROGRAM; Pearson Education Inc. 2007

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

**Suoritustavat:** Kurssi suoritetaan

1. lopputentillä + harjoituspisteillä
2. viikkotenteillä + harjoituspisteillä

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**813316A: Business Process Modeling, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kontula

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course in the second year of Bachelor studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students are able to model and develop business processes, as well as use a computer-based process modeling tool. The students are able to distinguish between business process change on the enterprise level, business process level and the implementation level, and to and evaluate these business process changes.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30h, exercises 12h, course assignments 45h, problem-based learning 27h, exam 20h. The course assignments will be done as group work, the lecture reflections and the exam will be done as individual work.

**Kohderyhmä:**

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Harmon, Paul (2007). Business Process Change. A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals. Morgan Kaufmann Publishers.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. Lectures are voluntarily, but participation is highly recommended. The students will write lecture reflections, a problem-based learning report, and will create a process model with a software tool. In addition, there will be an exam at the end of the course, which will be assessed. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Karin Väyrynen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**811177P: Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Minna Isomursu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811177P Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/130 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, syyslukukausi, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella ihmistä sekä tietotekniikan käyttäjänä että kehittäjänä. Opiskelija hallitsee muutaman, ilmiön kannalta keskeisen käsitteen ja ymmärtää näiden käsitteiden merkityksen käytännössä. Opiskelija tuntee myös käytettävyystudkimuksen taustoja ja tieteellistä pohjaa. Opiskelija osaa havainnoida ja eritellä ihmisten erilaisia käyttö- ja käyttäjäkokemuksia sekä ymmärtää tietotekniikan kehittäjän haasteita, kun tavoitteena on synnyttää miellyttäviä kokemuksia teknologian käyttäjille. Kurssin suoritettuaan opiskelija myös tunnistaa olevansa itse matkalla tietoteknologian käyttäjästä kohti kehittäjän asiantuntijuutta.

**Sisältö:**

Kurssin keskeisiä teemoja ja käsitteitä ovat tietotekniikan moninaisuus, ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, käytettävyyden, käyttö- ja käyttäjäkokemus, käyttäjäkeskeinen suunnittelu

**Järjestämistapa:**

Toteutetaan lähiopetuksena ja verkkoympäristön tukemana itseopiskeluna.

**Toteutustavat:**

Luennot (24h), kotitehtävät ja kurssikirjaan perustuva kirjallinen tehtävä (n. 106h)

**Oppimateriaali:**

Oppikirjana Antti Oulasvirta (toim.): "Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus" (2011), osat I ja II. Lisäksi luento- ja muu oheismateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu ensisijaisesti ennakkotehtävän, kotitehtävien sekä kirjaesseen arviointiin. Lisäksi omaa arvosanaansa voi korottaa valinnaisella syventävällä tehtävällä. Arviointikriteerit ilmoitetaan tarkemmin verkkoympäristössä.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Minna Isomursu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lappalainen, Jouni Esko Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vsk, syyslukukausi, periodit 1+2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa graafisen käyttöliittymän sisältävän ohjelman, jossa on sovellettu käytäntöön käytettävyyden suunnittelun periaatteita kehitysprosessin alusta asti.

**Sisältö:**

Käyttöliittymän elementit, Ohjelmoinnin käyttöliittymäkirjastojen käytön perusteet, Käyttöliittymän suunnitteluperiaatteita, Käyttöliittymän taitto, Käyttöliittymien suhde ohjelmisto-arkkitehtuuriin, tapahtumaohjattu ohjelmointi, Web-käytettävyys, käyttöliittymien rakentaminen www-ympäristöön, web-ohjelmointi.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Harjoitukset 33 h, harjoitustyö 75 h, itsenäinen materiaaliin perehtyminen 26 h. Opintojakson suoritukseen edellytetään annetut vaatimukset hyväksyttävästi täyttävän harjoitustyön tekeminen.

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Pakollisina edeltäjinä kurssille ovat olio-ohjelmoinnin perustiedot ja –taidot sekä käyttöliittymän suunnittelun perustiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelavina edeltävinä opintoina Käyttöliittymien perusteet (811379A) ja ohjelmointikurssi (Johdatus ohjelmointiin C-kielellä (811192P), tietokantojen perusteet (811380A), olio-ohjelmointi (812347A) ).

**Oppimateriaali:**

Tekstimuotoisena kurssin www-sivulla. Lisäksi esim. Kosonen, Peltomäki & Silander (2005). Java 2 ohjelmoinnin peruskirja. Docendo.

Lisäksi Lauesen, S. 2005. User Interface Design: A Software Engineering Perspective.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan hyväksytyllä harjoitustyöllä, joka määritellään tarkemmin kurssin aikana. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5, hylätty

**Vastuhenkilö:**

Jouni Lappalainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Liisa Syrjänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811379A Käyttöliittymien perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

812327A Johdatus käyttöliittymän suunnitteluun 4.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa määritellä käyttöliittymien suunnittelun peruskäsitteet, esitellä perusprosessin vaiheita, tavallisimpia suunnittelu- ja arviointimenetelmiä ja tehtäviä sekä soveltaa näitä graafisten käyttöliittymien suunnitteluun tietyn käyttäjäryhmän ja järjestelmän näkökulmasta.

**Sisältö:**

Käyttöliittymien suunnittelun ja käytettävyyden arvioinnin peruskäsitteistöä; käyttäjä-keskeinen suunnitteluprosessi; käyttäjäryhmän näkökulman arviointi ja suunnitteluun soveltaminen käyttöliittymän rakenneosien ja elementtien prototypoinnissa sekä käyttäjä-perustaisessa arvioinnissa; käyttöliittymän kuvaaminen, universaali suunnittelu ja käyttäjätuki.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus, itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Luennot (21 h), harjoitustyö harjoituksissa (24 h) ja yksilö- ja ryhmätehtävät (88 h); tai itsenäisen tavan aloitusluento (2 h), ryhmässä tai itsenäisesti toteutettava harjoitustyö (110 h) ja yksilötehtävät (21 h).

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Kurssi ”811171P Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä” tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Dix et al. (2004, 3. painos tai uudempi) Human-Computer Interaction ja luento- ja harjoitusmateriaalit.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan hyväksytyllä harjoitustyöllä ja yksilötehtävillä.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Anna-Liisa Syrjänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juustila, Antti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS opintopistettä / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vsk, periodi 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille yleiskuva ohjelmistoarkkitehtuureihin liittyvistä käsitteistä ja tekniikoista. Arkkitehtuuriratkaisujen painopiste on olioperustaisissa järjestelmissä, mutta kurssilla käsitellään myös yleisiä arkkitehtuurimalleja ja arkkitehtuureja tukevia tekniikoita. Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan ja analysoimaan erilaisia ohjelmistoarkkitehtuuriratkaisuja ja ymmärtää niiden edut ja haitat ohjelmiston rakentamisen, suorittamisen sekä laadun ja ylläpidettävyyden kannalta. Opiskelija pystyy kuvaamaan arkkitehtuuriratkaisuja ja niiden elementtejä sekä rajapintoja UML:n kuvaustekniikoilla. Opiskelija pystyy ohjelmiston toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten perusteella luomaan vaihtoehtoisia arkkitehtuuriratkaisuja käyttäen arkkitehtuurin suunnittelumenetelmiä ja tekniikoita sekä arvioimaan näiden ratkaisujen soveltuvuutta tarkoitukseensa. Opiskelija tunnistaa tuote- ja tuotepereharkkitehtuurin suunnittelun erot tavanomaisten ohjelmistoarkkitehtuurien suunnitteluun.

**Sisältö:**

Ohjelmistoarkkitehtuurien perusteet. Arkkitehtuurien dokumentointi. Komponentit ja rajapinnat. Ohjelmistoriippuvuudet. Suunnittelumallit. Arkkitehtuurityylit. Tuoterunkoarkkitehtuurit. Kehysarkkitehtuurit. Arkkitehtuurien arviointimenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (24 h), harjoitukset (20 h), harjoitustyö ryhmätyönä (90 h)

**Kohderyhmä:**

Kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina tarvitaan ohjelmistokehitysprosessin yleinen tuntemus, UML-mallintamisen perusteet ja yleinen kokemus olio-ohjelmoinnista (käsitellään esimerkiksi kursseilla 811335A Ohjelmistotekniikka, 812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 812347A Olio-ohjelmointi).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina suositellaan Olio-ohjelmoinnin jatkokurssia.

**Oppimateriaali:**

- Robert Hanmer: Pattern-Oriented Software Architecture For Dummies, 2013



- K. Koskimies, T. Mikkonen: Ohjelmistoarkkitehtuurit. Talentum 2005;
- L. Bass, R. Clements, R. Kazman: Software Architecture in Practice. Addison-Wesley 2003;
- Muu erikseen jaettava materiaali .

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu osaamistavoitteisiin. Kurssi suoritetaan tekemällä hyväksyttävästi harjoitustehtävät ja harjoitustyö. Tarkemmat arviointiperusteet ilmoitetaan kurssin Noppa-sivulla.

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuhenkilö:**

Antti Juustila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marianne Kinnula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

811178P	Teknologialiiketoiminta ja -innovaatiot	5.0 op
ay811174P	Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan	5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää, miten toimiala rakentuu
- kuvailla ohjelmistoalan liiketoimintalogiikkaa, kuten tyypillisesti käytettyjä liiketoimintamalleja ja perusteluja niiden käytölle
- kuvailla ohjelmistoyrityksen toiminnan tärkeitä osa-alueita

**Sisältö:**

Kurssilla käsitellään ohjelmistoliiketoimintaa kolmesta eri näkökulmasta: toimiala, liiketoimintalogiikka ja ohjelmistoyrityksen oma toiminta. Kurssin aihepiireinä ovat mm. ohjelmistoliiketoiminnan historia, ohjelmistoalan rakenne ja klusterit, ohjelmistoalalla käytetyt liiketoimintamallit, verkostoituminen ja ulkoistaminen, ohjelmistoyrityksen kasvu ja kehittyminen, ohjelmistojen markkinointi ja myynti ja ohjelmistoyrityksen kansainvälistyminen

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (26-30h), harjoitustehtävät (20h), itsenäistä opiskelua (54-58h), kotitentti (30 h).

**Kohderyhmä:****Oppimateriaali:**

Kurssimateriaali ja siihen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät, kotitentti.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5

**Vastuhenkilö:**

Marianne Kinnula

**811346A: Ohjelmistotekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lappalainen, Jouni Esko Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää ohjelmistotekniikan eri osa-alueiden, kuten prosessimallien, vaatimusmäärittelyn, analyysi- ja suunnittelumenetelmien, laadunhallinnan ja projektinhallinnan, merkityksen ja osaa käyttää niitä pienimuotoisen tehtävän ratkaisussa. Opiskelija tuntee ohjelmistotekniikan käytänteet ja aktiviteetit (katselmointi, testaus, ohjelmistotuotteen hallinta, riskien hallinta, projektinhallinta) ja osaa käyttää niitä ohjelmistokehi-tyksen eri tasoilla. Opiskelija osaa selittää ylläpidon ja uudelleensuunnittelun merkityksen ohjelmistoevoluutiossa.

**Sisältö:**

Ohjelmistoprosessi, ohjelmiston vaatimusmäärittelyt, ohjelmiston suunnittelumenetelmät, ohjelmistotekniikan käytänteet, ohjelmiston laadunhallinta, ohjelmistoprojektin hallinta

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Vaihtelevat opetus- ja opiskelumenetelmät: a) Luento-opetus 32h, harjoitukset 24h, study group - työskentely 40, harjoitustyö 40h ja itsenäistä opiskelua 24h b) Luento-opetus 32h, harjoitukset 24h, tentti 64h, harjoitustyö 40h, c) Luento-opetus 32h, harjoitukset 24h, essee 64h, ja harjoitustyö 40h

**Esitietovaatimukset:**

Kurssien "811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" sekä "812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu" suoritus tai edellä esitetyillä kurssilla opetettavien asioiden tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

- Pressman R., Software Engineering, A Practitioner's Approach, 7<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, 2010
- luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Study group + harjoitustyö tai essee + harjoitustyö.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Jouni Lappalainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. Lisäksi hän osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. Hän osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielillä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet , Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet , Koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus , Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely

**Järjestämistapa:**

Opetus annetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot (32h), harjoitukset (21h) sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely (80h).

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opetettavien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pakollinen edeltävä opintojakso kurssille Olio-ohjelmoinnin jatkokurssi.

**Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

*Pakollisuus*

**812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**812342A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukauden alku

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot. Oliosuuntautuneisuuden laatuksiteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h), pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät (28 h), itsenäinen työskentely (85).

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee ”811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielellä” -kurssia vastaavat tiedot ohjelmoinnista sekä ”811170P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet” -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha Iisakka

**812305A: Organisaatioiden informaatiojärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Pahnala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työta#

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, syyslukukausi, periodi 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija

- Osaa selittää informaatiojärjestelmien merkityksen organisaatioille
- Osaa määrittellä informaatiotoiminnan onnistumisen edellytykset organisaatiossa
- Osaa selittää informaatiojärjestelmien kehittämisen pääpiirteet.

**Sisältö:**

Perusasiat organisaatioista, rakenne ja toiminta, digitaalisen organisaation perusteet, tietojärjestelmien tyypit ja roolit organisaatioiden toiminnassa, tietojärjestelmien ja organisaation välinen vuorovaikutus, tietojärjestelmien rooli organisaatioiden johtamisessa ja päätöksenteossa, organisaationaalisen tiedon muodostuminen ja hallinta, toiminnan ohjauksen ja järjestelmät (ERP), organisaatioiden uudistaminen tietojärjestelmien avulla ja tietojärjestelmien taloudellinen merkitys.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Kohderyhmä:**

Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat

**Oppimateriaali:**

Luennot ja Wallace, Patricia: Information Systems in Organizations, People, Technology, and Processes. Pearson 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luennolla.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Seppo Pahnala

**811167P: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Rajanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811167P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/136 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- Selittää tietojärjestelmien teknisen tason suunnittelun pääalueet, tietojärjestelmien suunnittelun keskeiset prosessimallit, vaatimusmäärittelyn perusteet, tietojärjestelmien käyttöönoton perusteet, ja tietojärjestelmien arvioinnin perusteet.
- Tuottaa käyttötapauskuvauksia, käyttötapauskaavioita sekä muita kuvaustapoja tietojärjestelmän toimintaympäristön kuvaukseen

#### **Sisältö:**

Tietojärjestelmien peruskäsitteet, tietojärjestelmien suunnittelun peruskäsitteet, tietojärjestelmän mallintaaminen, tietojärjestelmän toimintaympäristön mallintaminen, tietojärjestelmien kehittämisen prosessimallit, tietojärjestelmien vaatimusmäärittely, tietojärjestelmän arviointi

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Luennot (9x3h), harjoitukset (7x3h), harjoitustyö (85h), tentti (3h).

#### **Oppimateriaali:**

Perustuu pääosin oppikirjoihin:

- Satzinger, Jackson ja Burd (2007), Systems Analysis and Design in a Changing World
- Hoffer, George and Valacich (2008), Modern systems Analysis and Design, 5. painos

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja pakollinen harjoitustyö

#### **Arviointiasteikko:**

1-5

#### **Vastuuhenkilö:**

Mikko Rajanen

#### *Pakollisuus*

#### **811167P-01: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, harjoitustyö, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **811167P-02: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, luennon tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Rajanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaisu Juntunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Ajoitus:**

3. vsk, kevätlukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietojärjestelmien suunnittelun ja toiminnan kehittämisen välisen yhteyden ja osaa soveltaa toiminnan kehittämistä painottavaa tietojärjestelmien suunnittelumenetelmää tiettyyn organisaatiokontekstiin sopivasti.

**Sisältö:**

Kurssilla tehdään laaja harjoitustyö ryhmässä (normaalisti 4 henkeä) tietojärjestelmän suunnittelun vaiheista ennen ohjelmistosuunnittelua, valittua Contextual Design suunnittelumenetelmää käyttäen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (24 h), harjoitukset (18 h), harjoitustyö (80 h), loppuseminaari (12 h).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pakollisina edeltävinä opintoina kurssit "811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" sekä "812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu".

**Oppimateriaali:**

Beyer, H. Holtzblatt, K. (1998): Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan normaalisti ryhmässä tehtävällä harjoitustyöllä ja osallistumalla sen esittelyyn. Harjoitustyö tehdään Contextual Design –menetelmän vaiheiden mukaisesti, ja harjoitustilaisuudet tukevat harjoitustyön tekemistä. Harjoitustyöraportit esitellään ja opponoidaan seminaareissa kurssin loppuksi. Perustellusta syystä suoritus voi tapahtua yksilötyönä.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Kaisu Juntunen

## **811394A: Tietokantajärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/ 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kandidaattiopintojen toinen vuosi - kevätlukukausi. Period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat ovat rakentaneet pienehkön relaatio-pohjaisen tietokantasovelluksen. He kykenevät käyttämään olio-relaatiotietokantaa oliopohjaisen ohjelmiston osana.

Lisäksi he ovat perehtyneet moderneihin ei-relaatioperusteisiin tietokantaratkaisuihin (kuten tietovarastot ja NoSQL-tietokannat) ja hallitsevat sellaisten tietokantojen hyödyntämstä (kuten tiedonlouhinta ja Big data-menetelmät).

**Sisältö:**

Relaatiotietokantasovellus, Olio- ja XML-laajennos relaatioissa. Modernit tietokantaratkaisut ja niiden hyödyntäminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30h), pakolliset harjoitukset tietokoneella (54 h), muut harjoitukset (21h) ja itseopiskelu 32 h.

**Esitietovaatimukset:**

Tietokantojen perusteet ( [811380A](#) ) - ja Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu ( [812346A](#) ) -kurssi

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssilla

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan kurssilla.

**Arviointiasteikko:**

1-5

### **811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/ 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kandidaattiopintojen ensimmäinen vuosi - kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät, mitä tietokannat ovat ja mikä on niiden merkitys tietojärjestelmille. He osaavat käsitellä tietokantojen rakentamista varten, suunnitella hyvälaatuisen relaatiotietokannan ja tehdä sellaiseen kyselyjä. . Opiskelijat ymmärtävät transaktiot, niistä kootut aikataulut, aikataulujen sarjallistuvuuden ja aikataulujen elpymisvaihtoehdot. He ymmärtävät myös, mitä eri SQL isolation level-tasot merkitsevät transaktioiden turvallisuudelle.

**Sisältö:**

Käsitteellinen mallintaminen (ER- ja EER-kaaviot). Relaatiotietokantojen perusteoria, normalisointi ja kyselytekniikat sekä, transaktiot ja henkilörekisterilaki.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (45h), pakolliset harjoitukset (24 h), valmistautuminen harjoituksiin (20h) ja tehtävät kokeet (21 h), itseopiskelu 23 h.

**Esitietovaatimukset:**

Ohjelmoinnin perusteiden hallinta

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, Korth & Sudarshan: Database system concepts. Elmasri & Navathe: Fundamentals of database systems.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi on jaettu viiteen osaan, jotka kaikki on suoritettava vuodessa. Jokainen osa arvostellaan erikseen ja oppilaan on osoitettava osaavansa vähintään puolet jokaisen osa-alueen sisällöstä.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha Iisakka

**810122P: Tietokonearkkitehtuuri, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Oivo, Markku Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521267A Tietokonetekniikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja hallitsee ohjelmistojen suoritusalueen rakenteen ja toiminnan liittyen suorituskykyyn, resurssitarpeisiin ja virhetilanteisiin. Opiskelija hallitsee perussanaston, jolla pystyy viestimään ja dokumentoimaan ohjelmistokehitystyössä, erityisesti laiteläheisissä sovelluksissa kuten sulautetut ohjelmistot, mobiilijärjestelmät, multimedia ja tieteellinen laskenta.

**Sisältö:**

Sisältö :

1. Digitaalilogiikan perusteet ja suorittimen rakenneosat
2. Digitaalisen tiedon esitysmuodot
3. Suoritin ja suorittimen toiminta
4. Suorittimen käskykanta
5. Symbolinen konekieli
6. Käyttöjärjestelmän palvelut
7. Muistinhallinta
8. Syöttö ja tulostus
9. Keskeytykset, laiteajurit ja BIOS
10. Multimedian tuki
11. Mobiilialustat
12. Rinnakkaislaskenta

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (40h), kotitehtävät (15h), harjoitukset (15h), vaihtoehtoisesti joko välikokeet 2 kpl (valmistautuminen 65h) tai lopputentti (valmistautuminen 65h).

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat (pakollinen)

**Esitietovaatimukset:**

Tähän kenttään kirjoitetaan vaihtoehtoiset opintojaksot ja yhtä aikaa suoritettavat/suosittelavat opintojaksot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

Comer, D.E., Essentials of Computer Architecture. Pearson/Prentice Hall. ISBN 0-13-106426-7. 2005. 369 s.

Luennoilla esimerkkejä kirjoista:

Tanenbaum A.S., Structured Computer Organisations. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall. 1999. 700 s.

Stallings, W., Computer Organization and Architecture. 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall. 2000. 768 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet (2 kpl) tai lopputentti

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Petri Pulli

**811168P: Tietoturva, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mari Karjalainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay811168P Tietoturva (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2 vsk, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee tietoturvan historian pääpiirteet ja osaa määritellä keskeisimmät turvakäsitteet. Hän tunnistaa turvallisten järjestelmien kehittämisen eri vaiheet, osaa arvioida niiden sisältöä ja kuvata tietoturvan suunnittelun olennaiset piirteet. Opiskelija kykenee perustasolla analysoimaan tietoturvan tieteellisiä perusmenetelmiä (riskinhallinta, salausta, autentikointi, pääsynvalvonta jne.) ja selittämään tärkeimpien turva-algoritmien ja -protokollien toiminnan. Hän osaa ratkaista salaukseen ja autentikointiin liittyviä pienimuotoisia tehtäviä ja käyttää tietoturvatyökaluja, joiden toiminnan periaatteet hän ymmärtää.

**Sisältö:**

Sisältö:

1. Historia ja perusrakenteet
2. Tietoturvan tarve ja käsitteistö
3. Riskinhallinta
4. Tietoturvan suunnittelu
5. Kryptografia
6. Pääsynvalvonta
7. Turvaprotokollat
8. Ohjelmistojen turvallisuus
9. Turvallisuuden implementointi
10. Tietoturvan ylläpito

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 32 h, harjoituksia 32 h, itsenäistä työskentelyä noin 64 h

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina kurssien "Diskreetit rakenteet" sekä "Internet ja tietoverkot" sisällön hallinasta on apua

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot (noin 250 kpl), oppikirja: M. Whitman ja H. Mattord, *Principles of Information Security 2nd ed.*, Thomson Course Technology, Boston, 2005. ISBN 0-619-21625-5

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukokeella (1 kpl) tai välikokeilla (2 kpl)

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Mari Karjalainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saukkonen, Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811391A Vaatimusmäärittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vsk, syyslukukausi, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella vaatimuksia problem domain- ja solution domain - näkökulmista ja ymmärtää näkökulmien asettamat erityispiirteet vaatimuksille. Opiskelija ymmärtää, mikä rooli problem ja solution -domainissa esitetyillä vaatimuksilla on asiakkaan ja toimittajan näkökulmasta; kykenee tunnistamaan erilaisia projektityyppisiä ja tietää millaiset vaatimukset mikäkin projektityyppi edellyttää. Opiskelija hallitsee useita vaatimusmäärittelyjen kuvaustapoja, niiden hyviä ja huonoja puolia eri näkökannoilta, ja osaa käyttää muutamia tärkeimpiä kuvaustekniikoita. Opiskelija hallitsee useita vaatimusten tunnistus-/hankintatekniikoita ja osaa käyttää niistä tavanomaisimpia. Lisäksi opiskelija hallitsee vaatimusten hallinnan sekä vaatimusten validoinnin ja verifioinnin periaatteet tuotteen elinkaaren aikana.

**Sisältö:**

Vaatimusten käyttötarkoituksia. Vaatimusmäärittelyjen keruu-, analysointi- ja kuvaustekniikat. Vaatimusten validointi ja verifointi. Vaatimuksista neuvottelu ja priorisointi. Julkaisun suunnittelu. Vaatimusten hallinta tuotteen elinkaaren aikana.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (32 h), viikkotehtävät ja harjoitustyö (opiskelijan työtä n. 102 h)

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

Kurssilla oletetaan osattavan vähintään perustiedot ja -taidot seuraavista kursseista: "811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet", "812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu", "811380A Tietokantojen perusteet", "811335A Ohjelmistotekniikka" sekä "812334A Tietojärjestelmien suunnittelu".

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

S. Lauesen, Software Requirements – Styles and Techniques. Pearson Education 2002; luvut 1-4 ja 6-9. A. M. Davis, Just Enough Requirements Management, Dorset House Publishing 2005; otteita. Luentokalvot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittamiseen on kaksi vaihtoehtoista tapaa:

- 1) Aktiivinen osallistuminen: viikkotehtävät ja harjoitustyö
- 2) Perinteinen tentti

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

**Arviointiasteikko:**

Aktiivinen osallistuminen arvioidaan viikkotehtävien ja harjoitustyön perusteella; kokonaisarvosana 1-5. Tentti arvostellaan asteikolla 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Samuli Saukkonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Tuotantotalouden täydentävä moduuli (15 op)*

**555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Majava

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555225P	Tuotantotalouden peruskurssi (AVOIN YO)	5.0 op
555221P	Tuotannollisen toiminnan peruskurssi	2.0 op
555220P	Teollisuustalouden peruskurssi	3.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa. Hän osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan. Opiskelija osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa, kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna. Hän osaa laskea

suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa ja laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen pohjalta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Tuotanto ja tuottavuus, tuotantostrategiat, ennustaminen, kustannuslaskenta, investointitoiminta, kestävä kehitys, kapasiteetin hallinta, sijaintipaikan valinta, tuotannon layout, henkilöstöasiat, toimitusketjun hallinta, alihankinta, varastojen hallinta, tuotannon suunnittelu, MRP ja ERP, tuotannon ohjaus, Just-in-Time & Lean, kunnossapito.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (verkko- ja lähiopetus).

**Toteutustavat:**

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 18 h / itsenäistä opiskelua 96 h.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssilla ei ole esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali. Heizer, J. & Render, B. (2014) Operations management: sustainability and supply chain management, 11th ed. Pearson.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on yhdeksän pakollista viikkotehtävää, joista vähintään puolet tulee suorittaa hyväksytysti.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

TKT Jukka Majava.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op ja 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2 op.

**555285A: Projektinhallinnan peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kirsi Aaltonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555288A Project Management 5.0 op

ay555285A Projektinhallinnan peruskurssi (AVOIN YO) 5.0 op

555282A Projektinhallinta 4.0 op

555280P Projektitoiminnan peruskurssi 2.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa voidaan käyttää myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit. Opiskelija pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja on kykeneväinen hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi. Opiskelija pystyy myös aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia. Opiskelija osaa selittää tuloksen arvon laskentaan liittyvät termit ja osaa soveltaa menetelmää yksinkertaiseen tehtävään. Kurssin suoritettuaan opiskelija

**Sisältö:**

Projektitoiminnan määrittely, projektin suunnittelu, organisointi ja laajuuden hallinta, aikataulun hallinta, kustannusten hallinta ja tuloksen arvon laskenta, projektin riskien hallinta, projektin sidosryhmien johtaminen.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (verkko- ja lähiopetus).

**Toteutustavat:**

Luento- tai verkkoluento-opetus 16h, lisenäistä opiskelua 118h

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta, WSOY



**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson aikana tehdään kolme pakollista harjoitustehtävää, harjoituskirja ja tentti. Kurssin arvosana määräytyy tentin pohjalta ja hyvin suoritettujen harjoitustehtävien ja tehtäväkirjan avulla vaikuttaa arvosanaa korottavasti.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 555280P Projektitoiminnan peruskurssi + 555282A Projektinhallinta.

**555242A: Product development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay555242A Tuotekehitys (AVOIN YO) 5.0 op

555240A Tuotekehityksen perusteet 3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Osmo Kauppila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555286A Prosessi- ja laatujohtaminen (AVOIN YO) 5.0 op

555281A Laadun peruskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää prosessien, laadun, prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen roolin yrityksen liiketoiminnassa. Opiskelija omaa valmiudet kehittää yrityksen toimintaa prosessi- ja laatujohtamisen periaatteiden mukaisesti ja tarkoituksenmukaisia työkaluja hyödyntäen.

**Sisältö:**

Prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen merkitys ja perusolettamukset, laatuorganisaation strategiassa, prosessien kuvaus ja johtaminen, suorituskyvyn mittaaminen, henkilöstön rooli organisaation prosessien toiminnassa ja laatuasioissa, prosessi- ja laatujohtamisen käytännön toteutus.

**Järjestämistapa:**

Opetus järjestetään lähiopetuksena (integroidut luennot ja harjoitukset).

**Toteutustavat:**

20 h luento-opetusta, 114 h itsenäistä opiskelua mukaan lukien ryhmissä tehtävä ohjattu harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta.

**Oppimateriaali:**

Oakland, J.S. (2014) Total quality management and operational excellence (4th ed.). Routledge, 529 pp. ja kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssisuoritus edellyttää kurssitenttiin, harjoitustehtäväkokonaisuuden ja harjoitustyön hyväksytyä suoritusta. Kurssiarvosana muodostuu tentin (60 %) ja harjoitustyön (40 %) arvosanoista.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Osmo Kauppila.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssin 555281A Laadun peruskurssi.

**555264P: Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta (AVOIN YO) 5.0 op

555261A Työpsykologian peruskurssi 3.0 op

555262A Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä 3.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää työhyvinvoinnin keskeisiä käsitteitä sekä asettaa sille tavoitteita ja valita keinoja. Edelleen hän osaa sijoittaa työhyvinvoinnin niin työelämän lainsäädännön ja hyvien käytäntöjen mukaisten perusteiden, tuottavuuden edistämisen, työsuojelun asiantuntijuuden kuin esimiestyön- ja henkilöstöhallinnon yhteyteen. Toiminnan tasolla hän osaa hyödyntää perusosaamista, osaa etsiä lisätietoa ja toimijayhteyksiä, tietää tärkeimmät kirjalliset ja muut lähteet, tyypillisen tavoiteasetannan, hallinnan keinot sekä vaikuttavuuden seuraamisen työntekijän, esimiehen ja yrityksen tai yrittäjän näkökulmista. Hän tuntee kansallisen ja kansainvälisen julkisen vallan lainsäädännöllisen ja strategisen tavoiteasetannan, esimerkkiorganisaatioiden hyviä käytäntöjä sekä myös tutkimuksen ja kehittämisen keskeiset ajankohtaiset asiat ja menetelmät. Opintojakson motto on oppia ”onnistumista tuotannon ihmiskysymyksissä”.

**Sisältö:**

Sisällössä on keskeistä tarjota perusta, jolle rakentuu kestävä kehittyvä ja tuloksellinen sekä työmielihyvää antava työura esimiestyön kautta työyhteisön jäsenille - ja itselle. Sisältö jäsentää laajaa asiakokonaisuutta nojaten seuraavaan kansallisesti laajasti hyväksytyyn työhyvinvoinnin määritelmään: ”Työhyvinvointi tarkoittaa turvallista, terveellistä ja tuottavaa työtä, jota ammattitaitoiset työntekijät ja työyhteisöt tekevät hyvin johdetussa organisaatioissa. Työntekijät ja työyhteisöt kokevat työnsä mielekkääksi ja palkitsevaksi, ja heidän mielestään työ tukee heidän elämänhallintaansa.”

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (lähi- ja verkko-opetus).

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 22 h / ryhmätyöskentely 12 h / itsenäistä opiskelua 100 h.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissä tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssilla ei ole esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Soveltuvien osien Arnold, J. et al. (2010), Work Psychology; Understanding Human Behaviour in the Workplace. 5th Edition. Financial Times/ Prentice Hall. Ajantasainen muu kirjallisuus ilmoitetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Arviointiin sisältyy tentti (painotus arvosanassa 50 %), harjoitukset seminaareineen (painotus arvosanassa 30 %) ja tuntitehtävät (painotus arvosanassa 20 %).

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Professori Seppo Väyrynen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Luennointi Seppo Väyrynen ja Henri Jounila sekä tuntiopettajia ja harjoitusten ohjaajia. Korvaa kurssit 555261A Työpsykologian peruskurssi + 555262A Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä.

*Työelämän ja yrittäjyyden täydentävä moduuli (15 op)*

### **910001S: Working Life and Studies, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

Group 1 (Finnish) and Group 2 (English)

**Ajoitus:**

Part A (3 ECTS): Working life (online course Group 1 and Group 2) September 28 – November 30.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the students will have understanding how to analyse and appraise their interest areas, skills and competences, networks and objectives regarding their planned career options. The students will know how to seek work, prepare work applications and prepare for work interviews and prepare a competence portfolio. They will also learn what are their rights and responsibilities regarding intellectual property at work.

**Sisältö:**

Consists of parts A (3 ECTS) and B (2 ECTS) . Working life A focuses on career planning and career skills and competences during studies. It is for students who want to analyse their potential and build competences, knowledge, and networks for their career. The course highlights the role of active learning and networking throughout studies. The course gives the students the basics tools needed for seeking work, writing the applications and preparing for interviews and selection processes in the modern working environment. Working life B focuses on immaterial property rights and their role business. The course covers different forms of intellectual property, IP ownership, and IP protection. The course considers IP both from personal and business perspectives.

**Järjestämistapa:**

Online studies and face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Self-studying through online materials, online rehearsals, and reporting of the learning activities and exercises through the online system. Following the lectures and lecture discussion and rehearsals.

**Kohderyhmä:**

Open to all

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials available in Optima. Lecture notes.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment based on self-learning reports submitted to Optima.

**Arviointiasteikko:**

Pass or Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tiina Salmijärvi (Group 1) and Jaana Liimatainen (Group 2)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

**910002S: Toward Entrepreneurial Mindsets, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall (period A)

**Osaamistavoitteet:**

After the course the students will have understanding over the different forms of entrepreneurial activity, and have the skills for assessing the risks and opportunities related to their entrepreneurial career options. They will also be familiar with the key stakeholders around the business creation network. In addition, this course will enhance overall entrepreneurial mindset and attitude amongst the participants.

**Sisältö:**

The course outlines what entrepreneurship is and discusses its different forms and roles in society and for individuals in or considering entrepreneurial career options. The focus is on entrepreneurial mindsets and what entrepreneurship calls for from individuals, especially from the "me as entrepreneur", standpoint through the process where ideas for enterprising are turned into a real business idea. This process is promoted by real entrepreneurs. The students' attention is guided toward assessing the safety and risks of entrepreneurship, to the different stages in the process of establishing a company, and to the role of networks and supporting services for the entrepreneurial activity. The key processes of entrepreneurial action, such as planning, selling, marketing, funding and financial planning are covered together with the experts' support in those areas

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and workshops together with real-life experts in different areas.

**Toteutustavat:**

Learning takes place in intensive lectures, visitor presentations, and discussions, workshops and exercises both in the class and at different places with real-life entrepreneurship professionals for example at Business Kitchen and Business Oulu.

**Kohderyhmä:**

Open to all

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials available in optima

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on learning diary type reflection report prepared by the students based on the lectures and meetings with entrepreneurship professionals and in addition, course materials.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Keränen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

**910003S: Building Business through Creativity and Collaboration, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 - 31.07.2017

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall (Period C)

**Osaamistavoitteet:**

During the course the students will get familiar with concepts of learning, collaboration, creativity and emotions. They will explore entrepreneurship from the perspective of artistic process, experience and learn

the process of artistic creation in teams, experience and analyse emotions; such as uncertainty, frustration, enthusiasm and joy alone and in teams. The students will produce a piece of art as an outcome of the course workshops, and organise and host an art exhibition together.

**Sisältö:**

This course employs creative collaborative methods to learn and experience entrepreneurship through art. This process enables outside-of-the-box thinking, creative propositions and getting to know multidisciplinary team members through concrete learning by doing approach. Art is used as an illustration, as materials for case studies, and as a place to work and develop business oriented thinking. The art world is a new metaphor to describe our economy based on innovations and digitalization. The participants will learn a creative mindset and bonding of closer ties in teams.

**Järjestämistapa:**

Participating in the face-to-face sessions and workshops

**Toteutustavat:**

Producing a piece of art and presenting it in an exhibition together with others. Reflecting the learning experiences in a personal learning diary during the course. Returning the learning diary latest one week after the course.

**Kohderyhmä:**

Open to all

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials provided during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation in the teamwork. Learning diary assessment.

**Arviointiasteikko:**

Pass or Fail.

**Vastuhenkilö:**

Johanna Bluemink

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

Find the Facebook group: "Building Business through Creativity and Collaboration"

<https://www.facebook.com/groups/108738746124019/>

**910004S: Turning Opportunities to Business, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring

**Osaamistavoitteet:**

After the course the students have learned to assess and develop business opportunities, they know the basic concepts related to business context or environment and the factors defining or influencing business opportunities. They will also learn how to build and assess business context specific future scenarios for planning alternative business model for their business opportunity. The students will learn how to build, present and evaluate sales presentations, and how to pitch their business to potential investors.

**Sisältö:**

The contents comprise business development especially through business opportunity development, business idea, concept and business model basics and the key processes of strategic decision-making. The business environment and its changes are discussed by using the through scenario methodology. Key concepts of selling and sales presentations, both to customers and potential investors, are covered and practiced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching , workshops

**Toteutustavat:**

The course applies anticipatory action learning as a pedagogic approach. Students will learn in face-to-face discussions and workshops by applying in teams strategic management concepts, processes, tools, and templates.

**Kohderyhmä:**

Open to all.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials provided during the course

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on final report that presents and discusses the whole of the workshop outcomes generated during the course.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Petri Ahokangas

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

**91005S: Entrepreneurial Field Project, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

-

**Lähtötaaso vaatimus:**

-

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Apply for Demola projects on [Demola website](#) by September 15, read more [here](#). (Press ctrl+enter to open the links)

**Osaamistavoitteet:**

After the course the students have learned to solve in a multidisciplinary team a real-life business related challenge or problem given by a company or other organization. The problem solving process provides the students multicultural teamwork skills, business skills, problem solving skills and communications and pitching skills.

**Sisältö:**

The entrepreneurial field project is organized within the international Demola collaboration and the project comprises facilitated and supported real-life problem definition, data collection, problem solving, implementation and communication. For doctoral students it is possible to bring their own problem or challenge to the course.

**Järjestämistapa:**

Facilitated and supported project.

**Toteutustavat:**

Learning takes place during the project as a team learning and problem solving, with feedback from the responsible teachers and problem owning company or organization.

**Kohderyhmä:**

Open to all. Doctoral students can bring their own project to the course if they wish.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials vary according to the assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment based on participation and project outcomes.

**Arviointiasteikko:**

Pass or Fail.

**Vastuhenkilö:**

Mia Kempaala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

**724103P: Strateginen johtaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Anniina Rantakari, Sari Laari-Salmela**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay724103P Strateginen johtaminen (AVOIN YO) 5.0 op

721519P Liiketoiminnan johtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat ymmärtävät strategisen johtamisen koulukuntien merkityksen ja tunnistavat niiden roolin organisaatioiden strategioiden muotoutumisessa. Opiskelijat osaavat määritellä strategisen johtamisen keskeiset käsitteet, analysoida organisaation strategian, markkinoiden ja toimintojen välisiä suhteita, ja kykenevät pohtimaan ja viestimään strategioita, joilla on selkeä markkina-arvo.

**Sisältö:**

Kurssilla pohditaan, miten olisi mahdollista mallintaa organisaatiomuutosprosesseja niin, että otettaisiin huomioon sekä luonnollinen epävarmuus että ihmisten ja organisaatioiden kyky tehdä strategisia päätöksiä. Kurssilla on kaksi päämäärää: kurssi perehdyttää strategisen johtamisen koulukuntien historialliseen kehitykseen ja peruskäsitteisiin ja esittelee myös strategisen ajattelun nykysuuntauksia.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan intensiivisenä kontaktiopetuksena, joka koostuu 18 tunnista toiminnallisia luentoja sisältäen reflektoinnin (54 h) ja 18 tunnista case-pohjaisia workshop-tapaamisia (54 h). Lisäksi opiskelijoiden tulee itsenäisesti perehtyä kurssikirjallisuuteen ja valmistautua työpajatyöskentelyyn. Itsenäisessä työssä on hyvä varata aikaa ryhmätyölle ja harjoitustöille (25 h) kontaktiaikojen ulkopuolella. Lisätietoja sisällöstä ja menetelmistä annetaan ensimmäisellä luennolla.

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa "liiketoimintaprosessit" -moduulia

**Oppimateriaali:**

Johnson, G., K. Scholes & R. Whittington. Exploring corporate strategy (Prentice Hall); [Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

Mintzberg, H., B. Ahlstrand & J. Lampel. Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management (Prentice Hall/Financial Times); [Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)  
 Artikkelikokoelma.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointi tehdään ryhmätöiden ja itsenäisten harjoitustöiden pohjalta kurssilla esitellyn kriteeristön pohjalta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Sari Laari-Salmela ja Anniina Rantakari

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724105P: Johdon laskentatoimi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Janne Järvinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724105P Johdon laskentatoimi (AVOIN YO) 5.0 op

721172P Johdon laskentatoimi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (2. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa johdon laskentatoimen peruskäsitteet sekä osaa käyttää kannattavuus- ja kustannuslaskennan keskeisiä menetelmiä kuten katetuottolaskentaa, kustannuspaikka- ja kaksivaiheista suoritekohtaista laskentaa (lisäys ja jakolaskenta), sekä toimintolaskentaa. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa kustannuspohjaisen hinnoittelun eri menetelmät sekä osaa myös perustella, mitä kustannuksia tulisi kulloinkin sisällyttää taloudellisiin laskelmiin.

**Sisältö:**

Kurssin keskeisin sisältö muodostuu kustannus- ja kannattavuuslaskennan teoriasta, käsitteistä, menetelmistä sekä hyväksikäyttömahdollisuuksista. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee kustannus- ja kannattavuuslaskennan keskeisimmät menetelmät sekä teoreettisesti perustellut ajattelutavat, joihin eri menetelmät sekä niiden hyväksikäyttö perustuvat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Yht. 20 h luentoja, 16 h harjoituksia sekä omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen (97 tuntia).

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppätieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Osa "liiketoimintaprosessit" -moduulia

**Oppimateriaali:**

Drury, C.: Management and cost accounting, 7th or 8th ed. Cengage Learning EMEA. Chapters 1-13;

[Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

Oheislukemisto: Järvenpää, M.-Länsiluoto, A.-Partanen, V. –Pellinen, J.: Talousohjaus ja kustannuslaskenta, WSOYpro, luvut 1-8.

[Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Johdon laskentatoimen professori Janne Järvinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Satu Nätti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724106P Markkinoinnin perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (1. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin läpäistyään opiskelija ymmärtää markkinoinnin roolin taloudellisessa systeemissä ja yleisesti yhteiskunnassa. Opiskelija kykenee kuvaamaan markkinoinnin roolin organisaatiossa (yritys, instituutio, tms.) ja markkinoinnin suhteet muihin organisaation toimintoihin (yksiköt, strategiat, prosessit, tms.). Koska kyseessä on perusteet kurssi opiskelija oppii kursilla markkinoinnin keskeiset käsitteet (asiakas-arvo, arvoihin perustuva markkina-analyysi ja strategia, segmentointi, kohdentaminen ja positointi, markkinointimix) ja käsittekokonaisuudet. Opiskelija pystyy käyttämään erilaisia metodeja (esim. markkina-analyysi) ja markkinoinnin käsitteistöä päätöksen teon tukena ja arvioimaan näiden päätösten toimivuutta (markkinoinnin tehokkuuden arviointi) sekä oppii muuttamaan lähestymistapaansa paremmin asiakas-arvoa tuottavaksi. Tämän lisäksi kurssin käytyään opiskelija tunnistaa markkinoinnin roolin myös arkipäiväisessä henkilökohtaisessa sekä ammatillisessa kehittämisessä.

**Sisältö:**

Kurssi taustoittaa markkinoinnin oppiainetta seuraavien teemojen kautta: 1) markkinoinnin määritelmiä, käsitteitä ja ilmiöitä, 2) markkinointistrategia ja markkina-analyysi, 4) markkinointi-mix, 4) segmentointi, valinta ja kohdentaminen, 5) markkinoinnin erilaiset kontekstit, 6) markkinatutkimus ja uuden tuotteen /palvelun/ratkaisun/idean kehittäminen, 7) jakelu 8) asiakasorientoituneen markkinointistrategian luominen 9) markkinoinnin suunnittelu, toteutus ja johtaminen

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 h luentoja, omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen ja artikkeleihin (43 h), tentin suoritus (4 h) ja harjoitustyö (50 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa ”johdatus kauppatieteisiin” moduulia

**Oppimateriaali:**

Kotler, P & Armstrong, G. (2013). Principles of marketing  
[Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö sekä luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professori Jari Salo

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724109P: Investointipäätökset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mirjam Lehenkari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724109P Investointipäätökset (AVOIN YO) 5.0 op

ay721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi B (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso toimii johdantona yritysrahoituksen teoriaan ja käytäntöön, ja sen tavoitteena on perehdyttää opiskelija niihin työkaluihin, joita yrityksen rahoitusjohto tarvitsee investointipäätöksiä tehdessään. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida reaali-investointihankkeiden kannattavuutta yleisimmin käytössä olevilla investointilaskentamenetelmillä.

**Sisältö:**

1) erilaiset investointilaskentamenetelmät, 2) kassavirtalaskelmat, 3) diskonttaus korkokannan määrittäminen, 4) herkkyy-, skenaario- ja simulaatioanalyysit, 5) rahoitusrajoitteet, 6) leasing, 7) reaaliopitot, 8) investointisuunnittelu käytännössä, 9) yrityskaupat ja fuusiot

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja, 93 tuntia itsenäistä opiskelua, 4 tuntia tentti

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi on osa ”liiketoimintaprosessit” -moduulia

**Oppimateriaali:**

Ross, Westerfield & Jordan: Fundamentals of Corporate Finance (4. tai uudempi painos) / Corporate Finance Fundamentals, Irwin/McGraw-Hill.

[Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tutkijatohtori Mirjam Lehenkari

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724110P: Taloustieteen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppa- ja taloustieteiden korkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Puhakka Mikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724110P Taloustieteen perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

721211P Kansantaloustieteen perusteet 10.0 op

721210P Kansantaloustieteen perusteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (1. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittaneet opiskelijat: (i) ymmärtävät taloustieteen käsitteet ja talousteorian perusteet, (ii) pystyvät selittämään resurssien kohdentumisen ja hintojen määräytymisen markkinataloudessa, (iii) tietävät, miten kansantalous toimii lyhyellä ja pitkällä tähtäimellä sekä (iv) miten talouspolitiikka vaikuttaa Suomen ja Euroopan taloudessa.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään taloustieteen tapoihin kuvata ja selittää talouden ilmiöitä:

- Suomen ja maailman talouden pitkän ajan kehitys
- taloustieteen ajattelutapa ja peruseriaatteet
- vaihtoehtoiskustannus, vaihdanta ja suhteellinen etu
- markkinoiden tasapaino: kysyntä ja tarjonta
- kuinka hyvin markkinatalous toimii?
- yritykset ja kilpailu markkinataloudessa
- kokonaistalouden toiminta ja mittaaminen
- suhdannevaihtelut
- raha- ja finanssipolitiikka
- taloudellinen kasvu

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja sisältäen harjoitustehtäviä. Omaehtoinen tutustuminen harjoituksiin ja kurssimateriaaleihin sekä tenttiin valmistautuminen (93 h). Tentti (4 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa ”johdatus kauppatieteisiin” moduulia

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali sekä Kurssikirja: N. Gregory Mankiw ja Mark P. Taylor, Economics. 2014. 3. painos. Cengage Learning. [Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

Oheislukemisto: Timothy Taylor, The Instant Economist. Everything You Need to Know About How the Economy Works. 2012. A Plume Book (Penguin), New York NY. [Voit tarkistaa kurssikirjojen saatavuuden tästä linkistä.](#)

Robert P. Murphy, Lessons for the Young Economist. Ludvig von Mises Institute 2010; [http://mises.org/books/lessons\\_for\\_the\\_young\\_economist\\_murphy.pdf](http://mises.org/books/lessons_for_the_young_economist_murphy.pdf)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professori Mikko Puhakka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu

**A452221: Opintosuunnan moduuli, informaatiotekniikka, 34 - 35 op**

Voimassaolo: 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*kaikki pakollisia***031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmia perusoptimointialgoritmeilla ja osaa muodostaa optimointiongelman välttämättömät ja riittävät ehdot.

**Sisältö:**

Lineaarinen optimointi. Simplex-algoritmi. Epälineaarisen optimointiongelman KKT-ehdot. Duaaliongelmä. Konjugaattigradienttimenetelmä. Este- ja sakkofunktiomenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization, M. Bazararaa, H. Serali, C.M. Shetty;  
Nonlinear programming

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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



Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**813621S: Research Methods, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521466S: Konenäkö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

In English

**Ajoitus:**

Spring, periods 3.

**Osaamistavoitteet:**

This course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied.

Upon completion of the course, the student can utilize common machine vision methods for various image analysis problems. He is able to detect and recognize objects using features computed from images. He can use motion information in image analysis and model matching in image registration and object recognition. The student can explain the basics of geometric computer vision and is able to calibrate cameras as well as to obtain 3D coordinate measurements from the scene using for example stereo imaging. After the course the student has the rudimentary skills to use the Matlab environment and its tools for implementing machine vision methods and analyzing the results.

**Sisältö:**

1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (16 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521467A Digital Image Processing and Machine Learning. This courses provide complementary information on pattern recognition and classification applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Shapiro L.G., Stockham G.C.: Computer vision, Prentice Hall, 2001. Szeliski R: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. Lecture notes, exercise material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final exam and accepted homework assignments. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

JEsa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521289S: Koneoppiminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other students of the University of Oulu who are interested in data analysis technology.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by weighing the written exam by 2/3 and the task assignment by 1/3.

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit. Hän osaa muuttaa liukulukuaritmiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet. Kurssin jälkeen opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

+ Muut Oulun yliopiston opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

The course concentrates on implementing basic algorithms and functions of digital signal processing using heterogeneous computing platforms.

After the course the student is able to use integrated design environments and OpenCL framework for designing, implementing and testing signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Algorithm design, GPGPU, heterogeneous computing, OpenCL coding and optimization

**Järjestämistapa:**

Starting lecture and independent exercises.

**Toteutustavat:**

The course is based on a starting lecture and exercises. The exercises are performed using desktop and mobile platforms featuring different type of accelerators, and the respective software development tools. The course is passed by accepted and documented exercises.

**Kohderyhmä:**

Students interested in signal processing, processor architectures, embedded systems programming. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Digital filters, computer engineering, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal processing systems

**Oppimateriaali:**

Exercise instruction booklet, processor handbooks and development environment handbooks. All material is in English.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The exercises will be passed or failed according to the functionality and overall quality. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara, Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Objective: The objective of the course is to supply the student with basic understanding of RESTful Web Services and related technologies.

Learning outcomes: Upon completing the required coursework, the student is able to design and implement different components of a RESTful Web Service including the Web client. The student becomes familiar with basic technologies to store data on the server, serialize data in the Web and to create Web based clients.

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases , RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 10 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The students return each chapter of the project report separately and get from the teachers feedback to each chapter.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

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

**A452224: Opintosuunnan moduuli, soveltava tietotekniikka, 35 - 62 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Kaikki pakollisia*

**521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to apply the knowledge and methods provided in the course in the design, implementation and evaluation of ubiquitous computing systems.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 18 h, exercises 18 h, project work 50 h, self-study 47 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with an approved project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtori Hannu Kukka.

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**813621S: Research Methods, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**



English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/ 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kandidaattiopintojen ensimmäinen vuosi - kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät, mitä tietokannat ovat ja mikä on niiden merkitys tietojärjestelmille. He osaavat käsitellä tietokantojen rakentamista varten, suunnitella hyvälaatuisen relaatiotietokannan ja tehdä sellaiseen kyselyjä. Opiskelijat ymmärtävät transaktiot, niistä kootut aikataulut, aikataulujen sarjallistuvuuden ja aikataulujen elpymisvaihtoehdot. He ymmärtävät myös, mitä eri SQL isolation level-tasot merkitsevät transaktioiden turvallisuudelle.

**Sisältö:**

Käsitteellinen mallintaminen (ER- ja EER-kaaviot). Relaatiotietokantojen perusteoria, normalisointi ja kyselytekniikat sekä, transaktiot ja henkilörekisterilaki.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (45h), pakolliset harjoitukset (24 h), valmistautuminen harjoituksiin (20h) ja tehtävät kokeet (21 h), itseopiskelu 23 h.

**Esitietovaatimukset:**

Ohjelmoinnin perusteiden hallinta

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, Korth & Sudarshan: Database system concepts. Elmasri & Navathe: Fundamentals of database systems.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi on jaettu viiteen osaan, jotka kaikki on suoritettava vuodessa. Jokainen osa arvostellaan erikseen ja oppilaan on osoitettava osaavansa vähintään puolet jokaisen osa-alueen sisällöstä.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha Iisakka

**521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521266S-01 Hajautetut järjestelmät, tentti 0.0 op

521266S-02 Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö 0.0 op

521266S Hajautetut järjestelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the key principles of distributed systems, apply them in evaluating the major design paradigms used in implementing distributed systems, solve distributed systems related problems, and design and implement a small distributed system.

**Sisältö:**

Architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed web-based systems, distributed coordination-based systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 26 h, project work 50 h, self-study 54 h. Project work is completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Required literature: Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Second Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132392273, 704 pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 3 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521046A Mobiili tietotekniikka 5.0 op

521045S Mobiili tietotekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to implement mobile user interfaces, implement online social network applications, explain the fundamental concepts of context awareness and online communities.

**Sisältö:**

Mobile interface design and implementation, mobile sensor acquisition, context awareness, social platforms, crowdsourcing, online communities, graph theory.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, and practical work. The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete an individual project throughout the semester: either build a mobile application, or conduct analysis of a provided dataset. Passing criteria: the project must be completed, receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**521260S: Ohjelmitava Web, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara, Mika Rautiainen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Objective: The objective of the course is to supply the student with basic understanding of RESTful Web Services and related technologies.

Learning outcomes: Upon completing the required coursework, the student is able to design and implement different components of a RESTful Web Service including the Web client. The student becomes familiar with basic technologies to store data on the server, serialize data in the Web and to create Web based clients.

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases , RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 10 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The students return each chapter of the project report separately and get from the teachers feedback to each chapter.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

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

**521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Röning**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito). Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452223: Opintosuunnan moduuli, sulautetut järjestelmät, 30,5 - 32 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

**521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

Opintojakson tavoitteena on syventää opintojaksossa Digitaalitekniikka I saatuja taitoja niin, että opiskelija kurssin suoritettuaan tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä. Opiskelija tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

**Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet 2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen. 3. Kombinaatilogiikan suunnittelu. 4. Sekvenssilogiikan suunnittelu. 5. Digitaaliaritmetiikka. 6. Puolijohdemuistit. 7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu. 8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi. 9. Ajoituksen suunnittelu. 10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu. 11. Suunnittelun varmennus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että Digitaalitekniikka I on suoritettuna ennen oppijaksolle ilmoittautumista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia.

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

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Ei.

**521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savo Glisic, Maria Kangas

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to list and understand the functionalities of different layers of OSI and TCP/IP protocol models. The course gives the skills for the student to describe the basic structure of GSM, GPRS, EDGE, LTE, LTEA, IEEE802.xx systems and incoming 5G. The student is able to describe the basic protocol model of the UMTS and LTE/LTEA radio interface and radio access network. The student knows the basic properties of routing protocols in fixed, wireless and ad hoc networks. He will achieve skills to describe the main principles of mobility control, network security, cross-layer optimization. The course also gives the student the ability to explain the essential features of sensor networks.

Objective: The aim is to present the fundamentals of the structure, protocol and structure of digital data transmission networks. Technical implementation and application of the common data and local networks are also discussed.

**Sisältö:**

Communications architecture and protocols, adaptive network and transport layers, mobility management, cellular/multihop cellular networks, network security, network management, ad hoc and sensor networks, cross-layer optimization, complex networks, networks economics, examples of wireless communication networks.

**Järjestämistapa:**



Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h and the compulsory design work with a simulation program (15 h).

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2<sup>nd</sup> ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2<sup>nd</sup> ed.), 2007.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Savo Glisic

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito). Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka. Hän osaa vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn ja tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon, sekä suunnitella ohjelmiston, ohjelmoida, osaa jäljittää virheen ja testata piirilevyä saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

**Sisältö:**

Kurssissa toteutetaan Atmelin AVR-mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle, ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa oikean mikrokontrollerin avulla. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (IAR Embedded Workbench, Orcad 9.2, AVR-Studio, ATICE50, JTAG-ICE).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kahden hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 20 h, suunnitteluharjoitus periodilla 1-3 120 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521412A Digitaalitekniikka I, 521267A Tietokonetekniikka ja Sulautetut järjestelmät.

Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat Sulautettujen ohjelmistojen työ sekä Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Tehtävänanto, komponenttien datalehdet, kehitystyökalujen käyttöohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytty suunnitteluharjoitus

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit. Hän osaa muuttaa liukulukuaritmiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet. Kurssin jälkeen opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

+ Muut Oulun yliopiston opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

The course concentrates on implementing basic algorithms and functions of digital signal processing using heterogeneous computing platforms.

After the course the student is able to use integrated design environments and OpenCL framework for designing, implementing and testing signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Algorithm design, GPGPU, heterogeneous computing, OpenCL coding and optimization

**Järjestämistapa:**

Starting lecture and independent exercises.

**Toteutustavat:**

The course is based on a starting lecture and exercises. The exercises are performed using desktop and mobile platforms featuring different type of accelerators, and the respective software development tools. The course is passed by accepted and documented exercises.

**Kohderyhmä:**

Students interested in signal processing, processor architectures, embedded systems programming. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Digital filters, computer engineering, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal processing systems

**Oppimateriaali:**

Exercise instruction booklet, processor handbooks and development environment handbooks. All material is in English.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The exercises will be passed or failed according to the functionality and overall quality. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452271: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (pakolliset), 13,5 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit*

**521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

Opintojakson tavoitteena on syventää opintojaksossa Digitaalitekniikka I saatuja taitoja niin, että opiskelija kurssin suoritettuaan tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä. Opiskelija tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

#### **Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet 2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen. 3. Kombinaatiologiikan suunnittelu. 4. Sekvenssilogiikan suunnittelu. 5. Digitaalitaritmetiikka. 6. Puolijohdemuistit. 7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu. 8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi. 9. Ajoituksen suunnittelu. 10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu. 11. Suunnittelun varmennus.

#### **Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

#### **Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

#### **Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

#### **Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että Digitaalitekniikka I on suoritettuna ennen oppijaksolle ilmoittautumista.

#### **Yhteydet muihin opintoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia.

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

#### **Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

#### **Vastuhenkilö:**

Jukka Lahti

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

#### **Lisätiedot:**

Ei.

### **521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

#### **Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

The course concentrates on implementing basic algorithms and functions of digital signal processing using heterogeneous computing platforms.

After the course the student is able to use integrated design environments and OpenCL framework for designing, implementing and testing signal processing algorithms.

**Sisältö:**

Algorithm design, GPGPU, heterogeneous computing, OpenCL coding and optimization

**Järjestämistapa:**

Starting lecture and independent exercises.

**Toteutustavat:**

The course is based on a starting lecture and exercises. The exercises are performed using desktop and mobile platforms featuring different type of accelerators, and the respective software development tools. The course is passed by accepted and documented exercises.

**Kohderyhmä:**

Students interested in signal processing, processor architectures, embedded systems programming. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Digital filters, computer engineering, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal processing systems

**Oppimateriaali:**

Exercise instruction booklet, processor handbooks and development environment handbooks. All material is in English.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The exercises will be passed or failed according to the functionality and overall quality. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Boutellier, Jani Joosefi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1. Will be held next time in the autumn of 2016

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course introduces the main types of processors used in digital signal processing. Practical skills are learned by processor construction exercises.

**Learning outcomes:** After completing the course the student can distinguish the main types of signal processors and design a couple of transport triggered architecture processors. The student is able to assemble a signal processor out of basic entities and match the processor performance and the application requirements. The student applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer engineering, 521337A digital filters, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jani Boutellier

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 14.11.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Timo Kokkonen, Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op

**Laajuus:**

5



**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to use the basic methodology of information theory to calculate the capacity bounds of communication and data compression systems. He can estimate the feasibility of given design tasks before the execution of the detailed design. What is more, she can independently search for information and knowledge related to communication engineering, system design and signal processing. The student understands the operating principles of block codes, cyclic codes and convolutional codes. He can form an encoder and decoder for common binary block codes, and is capable of using tables of the codes and shift register when solving problems. She can represent the operating idea of a convolutional encoder as a state machine, the student is able to apply the Viterbi algorithm to decoding of convolutional codes, and is capable of specifying principles of turbo coding and coded modulation. Moreover, he can evaluate error probability of codes and knows practical solutions of codes by name. The Objective of the course is to learn the information theory as a discipline and its most important applications in information technology in general and in communications engineering in particular as well as the basics of forward error control coding.

**Sisältö:**

Entropy, mutual information, data compression, basics of source coding, discrete channels and their capacity, the Gaussian channel and its capacity, rate distortion theory, introduction to network information theory, block codes, cyclic codes, burst error correcting codes, error correcting capability of block codes, convolutional codes, Viterbi algorithm, concatenated codes, and introduction to turbo coding and to coded modulation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching (lectures and exercises) 64 h and group working.

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Signal Analysis, Telecommunication Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Wireless Communications I

**Oppimateriaali:**

Parts from books Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4, and S. Benedetto and E. Biglieri: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, 1999, Chapters 3, 10 and in part 11 and 12. Lecture notes and other literature.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with weekly exams (only during lecture periods) or with final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

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

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti / Timo Kokkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## A452272: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (valinnaiset), 15 - 22 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

### 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne I	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel. She/he can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance. She/he recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods. Student can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them. Student can explain design methods signals for band-limited channels and can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis.

Objective: Understanding of the basic theory and the knowledge of different fields required in digital communication are deepened. Also, communication techniques in fading channels are discussed. An overview of wireless communication systems is given, and ability to design simple communication receivers is created.

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Telecommunication Engineering, Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Recommended: Statistical Signal Processing

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final examination and accepted design exercise. Grade is based on exam. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jari linatti

**Työelämäyhteistyö:**

-

*Pakollisuus***521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, student knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods. Student can solve small-scale problems related to biosignal analysis.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, preferably at their master's level studies. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis, A Case-Study Approach", R.M Rangayyan. 516 pages. + Lecture transparencies + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

#### **477607S: Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ikonen, Mika Enso-Veitikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470444S Sääntötekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi (englanti tarvittaessa)

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan 477602A Sääntöjärjestelmien analyysi, 477603A Sääntöjärjestelmien suunnittelu, 477624S Sääntötekniikan menetelmät ja 477605S Digitaalinen säätöteoria opintojaksojen suorittamista etukäteen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja kotitehtävät

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

**Vastuhenkilö:**

Professori Enso Ikonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoretietoaa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521324S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521373S	Tilastollinen signaalinkäsittely 2	6.0 op
521373S-01	Tentti, Tietoliikennesignaalinkäsittely I	0.0 op
521373S-02	Tilastollinen signaalinkäsittely 2, harjoitustyö	0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring, period III. It is recommended to complete the course during the first year of master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to use the methodology of statistical signal processing in the design communication transceivers. He or she will be able to design and simulate various receiver algorithms and use linear algebra, estimation theory and optimization theory to solve algorithm design problems.

**Sisältö:**

Review of linear algebra, estimation and optimization, tasks and the structure of a communications transceiver, use of statistical optimization for algorithm design, optimal linear filters, matrix and adaptive algorithms, linear and nonlinear equalizers, parameter estimation and synchronization, spatial signal processing.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 32h, exercises 16h, group project work 12h, and self-study.

**Kohderyhmä:**

1st year M.Sc. and WCE students.

**Esitietovaatimukset:**

Statistical signal processing, Matrix Algebra, Basics of Optimization, Telecommunication Engineering, Wireless Communications I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Wireless Communications II.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and material, other literature listed therein. Key references: J. Choi: Adaptive and Iterative Signal Processing in Communications, Cambridge University Press, 2006; S. Haykin: Adaptive Filter Theory, 3rd ed. Prentice Hall, 1996; J. M. Mendel: Lessons in Digital Estimation Theory, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1–5. In the numerical scale zero stands for a fail. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping, and 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling. Moreover, he is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms. He also has the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures: 40 hours, self-study: 50 hours. Student independently solves programming assignments: 100 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra.

Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

1) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th, Addison-Wesley 2008

2) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005

3) Lecture notes (in English)

4) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook)

- OpenGL Programming Guide or 'The Red Book':

<http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/>

- OpenGL Video Tutorial:

[http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**



Guoying Zhao, Jie Chen, Jukka Holappa

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee digitaalisen järjestelmän erikoiskovolla kuten ASIC- ja FPGA-piireillä toteutettavien osien suunnitteluprosessin eri vaiheet, ymmärtää niiden merkityksen ja niihin sisältyvät ongelmat ja tavoitteet. Lisäksi opiskelija osaa käyttää nykyaikaisessa teollisessa suunnittelutyössä tarvittavia menetelmiä ja välineitä.

Kurssin tavoitteena perehdyttää opiskelija digitaalisten järjestelmien kovonsuunnittelumenetelmiin ja välineisiin niin, että hän kurssin suoritettuaan voi aloittaa toimimisen suunnittelijana teollisissa FPGA- ja ASIC-suunnitteluprojekteissa. Kurssi laajentaa opintojaksoissa Digitaalitekniikka I ja II hankittuja tietoja järjestelmätason suunnittelun suuntaan (algoritmitason synteesi), ja toisaalta perehdyttää hänet FPGA- ja ASIC-suunnitelmien fyysiseen toteutukseen liittyviin käytännön kysymyksiin, kuten ajoituksen ja tehonkulutuksen hallintaan.

**Sisältö:**

1. Digitaalisen järjestelmän suunnitteluprosessi. 2. Digitaalisen järjestelmän järjestelmätason suunnittelu ja mallinnus. 3. Digitaalipiirin arkkitehtuuritaso synteesi. 4. FPGA-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi ja ajoitusanalyysi). 5. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkulutuksen analysointi, tuotantotestauksen suunnittelu)

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 20h/ harjoituksia 20h/itsenäistä työskentelyä 120h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritetty.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuina ennen kurssille ilmoittautumista: Digitaalitekniikka 1 ja Digitaalitekniikka 2.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia että suunnitteluharjoituksia.

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

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Ei.

**521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521360S	Tietoliikennesignaalinkäsittely II	4.0 op
521360S-01	Tentti, Digitaalivastaanottimen synkronointi	0.0 op
521360S-02	Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely II	0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn, period I. It is recommended to complete the course during the second year of master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to design and model communication receiver algorithms. He or she will be able to simulate the performance of a receiver modeling implementation imperfections, and use baseband design tools to implement a receiver algorithm. The student can make choice on the baseband tools for receiver implementation platforms.

**Sisältö:**

The structure of a communications transceiver, design and synthesis of synchronization algorithms, sampling rate conversion and filtering, I/Q imbalance, finite precision modeling of receive processing, implementation of receiver algorithms.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 16h, group project work 40h, and self-study.

**Kohderyhmä:**

2nd year M.Sc. and WCE students.

**Esitietovaatimukset:**

Statistical signal processing, Digital Filters, Communications Signal Processing I, Wireless Communications I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Signal Processing Systems.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and material, other literature listed therein. Key references: H. Meyr, M. Moeneclaey & S. A. Fechtel, Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing. John Wiley, 1998; R. Fasthuber, F. Catthoor, P. Raghavan & F. Naessens, Energy-Efficient Communication Processors, Springer, 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1–5. In the numerical scale zero stands for a fail. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A452273: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (pakolliset), 14 - 17 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit*

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping, and 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling. Moreover, he is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms. He also has the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures: 40 hours, self-study: 50 hours. Student independently solves programming assignments: 100 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra.

Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th, Addison-Wesley 2008
- 2) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 3) Lecture notes (in English)
- 4) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook)
  - OpenGL Programming Guide or 'The Red Book':  
<http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/>
  - OpenGL Video Tutorial:  
[http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Jie Chen, Jukka Holappa

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, student is able to explain the emotion theory and modeling, implement algorithms for emotion recognition from visual, audio or physiological signals or the fusion of

multi-modalities, use the basic tools to synthesize facial expressions and speech as well as has the ideas of wide applications of affective computing.

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, bio-signals like heart rate, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521266S-01 Hajautetut järjestelmät, tentti 0.0 op

521266S-02 Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö 0.0 op

521266S Hajautetut järjestelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the key principles of distributed systems, apply them in evaluating the major design paradigms used in implementing distributed systems, solve distributed systems related problems, and design and implement a small distributed system.

**Sisältö:**

Architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed web-based systems, distributed coordination-based systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 26 h, project work 50 h, self-study 54 h. Project work is completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Required literature: Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Second Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132392273, 704 pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 3 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**A452274: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (valinnaiset), 18 - 25 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

**477624S: Sääntötekniikan menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477614S Sääntötekniikan menetelmät 3.0 op

477605S Digitaalinen säätöteoria 4.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa näytteenoton problematiikan ja osaa soveltaa aikadiskreettejä menetelmiä systeemianalysissä ja säätösuunnittelussa

**Sisältö:**

1. Taajuustason säätösuunnittelun menetelmät. 2. Tilamallit ja tilasäätö Aikadiskreetit mallit, jatkuva-aikaisten mallien diskretointi, diskreetti tilaesitys, differenssiyhtälöt, siirto-operaattorit, Z-muunnos, pulssin siirtofunktio. 3. Aikadiskreettien signaalien muodostuminen ja ominaisuudet. 4. Mallipohjaiset säätöalgoritmit, napojensijoittelu, optimisäätö.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaa opintojaksojen 477602A Sääntöjärjestelmien analyysi ja 477603A Sääntöjärjestelmien suunnittelu suorittamista etukäteen

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Dorf, R. (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s, Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s. ja Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s., Landau, I D and Zito, G (2006) Digital Control Systems. Springer, 484 s.; Ogata, K (1995) Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall, 768 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoretietoaa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen



**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, student knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods. Student can solve small-scale problems related to biosignal analysis.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, preferably at their master's level studies. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis, A Case-Study Approach", R.M Rangayyan. 516 pages. + Lecture transparencies + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

#### **477607S: Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ikonen, Mika Enso-Veitikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470444S Sääätötekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi (englanti tarvittaessa)

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan 477602A Sääätöjärjestelmien analyysi, 477603A Sääätöjärjestelmien suunnittelu, 477624S Sääätötekniikan menetelmät ja 477605S Digitaalinen säätöteoria opintojaksojen suorittamista etukäteen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja kotitehtävät

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

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

**Vastuuhenkilö:**

Professori Enso Ikonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lasse Holmström

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3 ja 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tuntee hahmontunnistuksessa tarvittavien luokittimien perustyyppit
- osaa soveltaa hahmontunnistusmenetelmiä käytännön ongelmiin
- johtaa eräät hahmontunnistusteorian matemaattiset perustulokset

**Sisältö:**

Kurssi esittelee hahmontunnistusmenetelmien teoriaa ja käytäntöä keskittyen luokittimiin ja piirteiden irrotukseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 42 h ja harjoituksia 28 h.

**Kohderyhmä:**

Matematiikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen pääaineopiskelijat. Muut riittävät matemaattiset valmiudet omaavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Yksi- ja moniulotteinen differentiaali ja integraalilaskenta, lineaarialgebra I ja II, todennäköisyyslaskennan peruskurssi, todennäköisyyslaskennan jatkokurssi tai satunnaismuuttujat ja jakaumat -kurssi.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

Luentojen tukena voi käyttää hahmontunnistuksen oppikirjoja, joista uusimmista mainittakoon esimerkiksi R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork. Pattern Classification. Wiley-Interscience, second edition, 2000.

S. Theodoridis and K. Koutroumbas. Pattern Recognition. Academic Press, 1999.

A. Webb. Statistical Pattern Recognition. Arnold, 1999 (Second edition: John Wiley & Sons Ltd, 2002).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti. Kurssin jälkeisessä ensimmäisessä tentissä mahdollisesti harjoitustehtäväpisteitä.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Lasse Holmström.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

## **521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso suoritetaan keväällä, periodilla IV. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännen vuoden keväällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään massadatan (Big Data) ilmiönä sekä mitä uutta sillä on tarjota tapaan, jolla dataa käsitellään ja hyödynnetään. Opiskelija pystyy analysoimaan konkreettisia massadata-teknologioita eli järjestelmiä, joilla massadataa käsitellään. Opiskelija tietää pilvipalveluna tarjolla olevat tunnetuimmat vaihtoehdot ja niiden keskeiset edut ja riskit sekä rajoitteet. Kurssilla opiskellaan massadatan hyödyntämismahdollisuuksia sekä sen sovelluksia. Tavoitteena on oppia soveltamaan datan esikäsittelyn, tiedon irrotuksen, analysoinnin ja tilastoinnin menetelmiä massadata-alustalle. Kurssilla keskitytään avoimiin aineistoihin. Harjoitustyön avulla opiskelija oppii tämän hetken keskeiset uudet teknologiat pääpiirteittäin sekä osaa käyttää niitä perustasolla.

**Sisältö:**

1. Massadatan viitekehyksen ja -ymmärryksen luominen, 2. Keskeisten käsitteiden ja teknologioiden esittely, 3. Massadatan pilvipalveluratkaisut, 4. Massadatan käsittelymenetelmät ja sovellukset, 5. Tiedon irrotus, louhinta ja hahmontunnistus massadatatista, 6. Harjoitustyö, 7. Tutkielmien opponointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, seminaarityöskentely.

**Toteutustavat:**

12h luentoja, 27h harjoitustöitä, 32 h seminaarityöskentelyä, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti tietotekniikan koulutusohjelman diplomi-insinööri opiskelijat. Opintojaksolle otetaan myös muita Oulun yliopiston opiskelijoita, jos luokissa on tilaa.

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai niitä vastaavat opinnot. 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot on hyvä olla suoritettuna ennen kurssille osallistumista. Harjoitustyöt eivät vaadi ohjelmointiosaamista, mutta siitä on etua.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojaksot 521290S Hajautetut järjestelmät, 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot sekä 521286A Tietokonejärjestelmät tukevat kurssin materiaalin omaksumista.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot ja harjoitustyön materiaali. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alkaessa. Ohjeet omiin asennuksiin annetaan soveltuvin osin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan osallistumalla luennoille ja suorittamalla harjoitustyö, josta tehdään tutkielma. Tutkielmat opponoidaan seminaarityöskentelyssä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas, Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477505S Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiassa 4.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi ja englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2 syksyllä. Suositellaan neljännelle vuodelle.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Pääasiassa lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomonisteet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

TKT Esko Juuso

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**A452275: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (pakolliset), 11 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit***521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, student knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods. Student can solve small-scale problems related to biosignal analysis.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, preferably at their master's level studies. Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis, A Case-Study Approach", R.M Rangayyan. 516 pages. + Lecture transparencies + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kortelainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Periods 4

**Osaamistavoitteet:**

The course focuses on advanced digital signal processing techniques generally used with biosignals of neural origin. Hands-on guided laboratory working is arranged in parallel to the lectures.

After passing the course, students knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them. Students can solve advanced problems related to the neural signal analysis.

**Sisältö:**

Introduction to EEG, fundamentals of EEG signal processing, event-related potentials, seizure signal analysis, EEG source localization, sleep EEG, brain-computer interfacing.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures (10 h) and laboratory work (20 h), written exam.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course is based on the book "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, 289 pages, lecture slides and task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jukka Kortelainen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521149S: Tietotekniikan erikoiskurssi, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8

**Opetuskieli:**

English; Finnish when only Finnish-speaking students.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**



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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

CSE dept. professors

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452276: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (valinnaiset), 20 - 24 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

**580402S: Biomedical Imaging Methods, 1 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Simo Saarakkala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

1-5 op / 27-135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevät. Kurssia ei välttämättä järjestetä joka vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee ja osaa kuvata biolääketieteellisessä tutkimuksessa käytettävien keskeisten kuvantamismenetelmien periaatteita ja sovellusalueita.

**Sisältö:**

In vivo-, ex vivo- ja in vitro –kuvantaminen ja niiden erot. Valo- ja elektronimikroskopia. Optinen projektio- ja koherenssitomografia. Optinen in vivo –kuvantaminen. Magneettikuvantaminen. Kuvantava infrapuna- ja Raman-spektroskopia. Mikro-CT-kuvantaminen. Ultraäänikuvantaminen. Kuva-analyysin ja tulkinnan perusteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojakson laajuus ja toteutustavat vaihtelevat. Opintojakso järjestetään aktivoivilla opetusmenetelmillä, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessä. Kurssilla on luentoja 16h ja demonstraatioita 8h. Harjoitustyön laajuus 27h. Itsenäisen opiskelun määrä määräytyy kurssilaajuuden mukaan 11-84h. Opintojakso sisältää loppuentin.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan opiskelijat (hyvinvointitekniikka, biofysiikka, muut lääketieteen tekniikan opiskelijat). Muut biolääketieteellisestä kuvantamisesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin, harjoitustyö, tentti. Kurssin voi suorittaa 1, 2, 3 tai 5 op:n laajuisena.

1 op # osallistuminen luennoille

2 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin

3 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö

5 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö ja tentti

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan 1, 2 ja 3 op:n laajuisena sanallisesti: hyväksytty tai hylätty. Opintojakso arvostellaan 5 op:n laajuisena numeerisesti 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Apulaisprofessori Simo Saarakkala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi kuuluu biolääketieteellisen teknologian ja lääketieteellisen kuvantamisen suuntautumisvaihtoehtoihin.

**764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

4. - 5. syksy

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä sairaaloissa käytettävien kuvaus- ja hoitolaitteiden toiminnan fysikaaliset perusteet.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat sairaalassa käytettävien kuvaus- ja hoitolaitteiden perusfysiikkaan. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. röntgenkuvaus, tietokonetomografia, magneettikuvaus, isotooppimenetelmät, sädehoito ja kliinisen neurofysiologian menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 4 h laskuharjoituksia, 6 h demonstraatiot, 25 h raportointi, 112 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Fysiikan FM-opiskelijat (biofysiikan pääaine ja/tai lääketieteellisen fysiikan sivuaine), lääketieteen tekniikan opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Fysiikan kurssit ja Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus (766116P, 761116P, 764117P tai 764317A) on hyvä olla suoritettuna ennen tätä kurssia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Dowsett, Kenny, Johnston: The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd ed., Hodder Arnold, 2006.

Webster: Medical instrumentation: application and design, 4th ed, John Wiley & Sons, 2010.

Podgorsak: Radiation Oncology Physics – A handbook for teachers and students, IAEA, 2005 ([http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf)).

Lisäksi luennoitsijoiden osoittama lisämateriaali.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/764634S/>

**757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750340A Bioinformatiikan perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Luennot suomeksi, harjoitukset Suomi/Englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. vsk, sl.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija pystyy käyttämään nukleotidi- ja proteiinisekvenssien käsittelyssä tarvittavia perusmenetelmiä. Tavoitteena on, että opiskelija oppii käyttämään alan tietokantoja, osaa selittää analyysimenetelmien taustan ja periaatteet, osaa suhtautua kriittisesti käytettäviin menetelmiin, ja saa valmiudet jatkuvasti kehittyvien, uusien menetelmien käyttöön.

**Sisältö:**

Käsiteltäviä aiheita ovat aineistojen haku tietokannoista, sekvenssitiedon perusteella tehtävä geenin toiminnan ja proteiinin rakenteen arviointi, sekvenssien vertailu ja sekvenssierojen arviointi, geeniekspressio, sekvenssianalysoinnin automatisointi ja UNIX-perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

12 h lu, 2 h sem, 20 h harjoituksia, itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, suositellaan muille suuntautumisvaihtoehdoille. Sopii myös biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssi Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Molekyyli evoluution (757312A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jonathan Pevsner: Bioinformatics and functional genomics.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, harjoitukset, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä, työselostukset tai tentti, opiskelijan aktiivisuus.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, student is able to explain the emotion theory and modeling, implement algorithms for emotion recognition from visual, audio or physiological signals or the fusion of multi-modalities, use the basic tools to synthesize facial expressions and speech as well as has the ideas of wide applications of affective computing.

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, bio-signals like heart rate, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

Finnish or English, depending on the student.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

The work will develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation. The topics are from biomedical engineering and depend on the student's interest.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Master-level students of the Department of Computer Science and Engineering that are interested in biomedical engineering.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 3.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed by the final exam or optionally with the assignments/test agreed at the first lecture. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5.

**Vastuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**A452285: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (pakolliset), 10 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

**521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo, Vasileios Kostakos, Simo Hosio

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to complete a full cycle of interactive systems development, including requirements elicitation, system design, prototyping, testing, and evaluation. In this work, the student is able apply skills obtained in other courses.

**Sisältö:**

Project work.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching, project work as collaborative team work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos, Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

## **A452286: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (valinnaiset), 25 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi



*valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

### **521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

### **812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukauden alku

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot. Oliosuuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h), pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät (28 h), itsenäinen työskentely (85).

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee "811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielillä" -kurssia vastaavat tiedot ohjelmoinnista sekä "811170P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha lisakka

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. Lisäksi hän osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. Hän osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielillä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet , Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet , Koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus , Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely

**Järjestämistapa:**

Opetus annetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot (32h), harjoitukset (21h) sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely (80h).

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opettavien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pakollinen edeltävä opintojakso kurssille Olio-ohjelmoinnin jatkokurssi.

**Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

*Pakollisuus*

**812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ilkka Räsänen**Opintokohteen kielet:** suomi**812331A: Interaction Design, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Netta livari**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1st year of Master's studies, autumn semester period 1

**Osaamistavoitteet:****Objective:** The course explains the role of human interaction with IT products, systems, and services, explains the factors and problems related to it to motivate interaction design, and teaches some user-centered methods for analysis, evaluation and design of interactions.**Learning Outcomes:** After completing the course, the student can assess the role of human interaction with IT products, systems, and services and identify factors and problems related to it within a practical design case. The student is able to:

- use methods for analysis and evaluation of existing interfaces;
- understand the role of requirements, plan and conduct a simple requirements collection and analysis;
- use basic principles of usability and user experience for user interface design;
- use interaction design methods in designing for target user experiences.

**Sisältö:**

The course provides an overview of interaction design, introducing the terminology and fundamental concepts, the main activities, and the importance of user involvement in the design process. The course addresses establishing requirements for IT products, systems, and services. The focus is on usability and user experience from the viewpoint of the intended users, their tasks and the context of use. The course covers user-centered methods for designing for and evaluating usability and user experience of IT products, systems, and services. All the main activities of interaction design are carried out in a practical design case.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, self-study

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises and seminar (25 h), individual and group assignments (88 h), or self-study: an opening lecture (2 h), one larger assignment (110 h) and individual tasks (21 h).

**Kohderyhmä:**

Master's level students of the IS Oriented Module (compulsory), Master's level students of the SE Oriented Module (optional) and GS <sup>3</sup>D students (optional).

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Rogers, Sharp and Preece (2011, 3rd edition) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* and related lecture and assignment materials

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments and individual tasks

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Netta Iivari

**Työelämäyhteistyö:**

No

**815657S: Open Source Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Henrik Hedberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's studies, periods 1+2

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, a student will be able to

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

**Sisältö:**

The course introduces OSS development paradigm and current topics in OSS research. OSS affects both the way to produce software and the decisions of user organizations. It can be understood, for example, from different social, legal, economical, software engineering and data security viewpoints. The aim is to study from different perspectives, for example, what OSS is and what it is not, the history and organisation of OSS projects, methods of OSS development and usage, as well as licensing models and possible risks. The emphasis on research work.

**Järjestämistapa:**

Mostly face-to-face teaching but some parts are implemented as distance learning

**Toteutustavat:**

Lectures and seminars about 40 h, exercises and peer reviews about 20 h, seminar article and presentation about 70 h

**Esitietovaatimukset:**

Compulsory prerequisites are Bachelor degree or other equivalent degree and basic knowledge on software engineering and research work. The course allows passing Project following the OSS development principles, or writing Master's thesis on a OSS topic.

**Oppimateriaali:**

Fogel, K. (2005): Producing Open Source Software - How to Run a Successful Free Software Project, O'Reilly Media; Rosen L. (2004): Open Source Licensing: Software Freedom and Intellectual Property Law, Prentice Hall; scientific articles covering the topic.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation, seminar article and other assignments

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Henrik Hedberg

**815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Petri Pulli

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/135 hours of work

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's studies, autumn semester, periods 1 + 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student:

- Is able to analyse the characteristics of real-time distributed systems;
- Is able to acquire an object-oriented, model-based approach to solve the design problems found in real-time systems;
- Is able to detect and derive specific problems facing the real-time software designer, and to suggest design patterns to solve those problems.

**Sisältö:**

Introduction

1. Characteristics of real-time systems;
2. Resource management;
3. Safety and reliability;
4. Time constraints;
5. Concurrency;
6. Scheduling;
7. Interrupts

Characteristics of Distribution

1. Distribution architectures

2. Concept of time;
3. Synchronisation;
4. Latency and jitter;
5. Quality of service;
6. Service discovery;
7. Networking primitives

Real-Time UML Modelling Methodology

Real-Time Design Patterns

Design Examples: Embedded, Ubiquitous, Mobile, Web/Internet

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 40h, design exercises 15h, student project 80h.

**Esitietovaatimukset:**

Student understands computer architecture, object-oriented analysis and design (UML), programming language C and/or Java.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes based on reference books

- Douglass B.P. (2009) Real-Time Design Patterns – Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison-Wesley ISBN 0-201-69956-7. 500 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and project evaluation

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Petri Pulli

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Li Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> year of Master's Studies, autumn semester, period1.

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The objective of the course is to widen students' understanding of methodologies and techniques for information systems development (ISD) and provide students with skills in using the variety of techniques.

**Learning Outcomes:** After the course the student understands the complexity of business, organizational, technical, and human aspects that affect ISD and the selection of methods in ISD. The student also understands the defects of traditional waterfall model and how other methods aim to answer to these

defects and to other challenges in ISD. In particular, with socio-technical methods (e.g., SSM, ETHICS) and their techniques the student is able to re-plan and develop the sub-systems (automated and non-automated) of organization into a coherent whole and to take into account job satisfaction issues in addition to efficiency demands in ISD and in planning workflows in organization. The student is also able to assess and give arguments which method is suitable for an ISD project in an organization.

**Sisältö:**

What is information systems development (ISD), waterfall method, socio-technical methods like SSM and ETHICS, miscellaneous methods or frameworks like evolutionary approach, prototyping, rapid application development, Agile development, XP, business process re-engineering, process innovation, stakeholders analysis, and critical success factors, as well as how to select ISD methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20h, exercises 24h, homework 30h, essay 30h, examination 30h.

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor studies recommended

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Avison, D., Fitzgerald, G. (2006) Information Systems Development, methodologies, techniques & tools. Fourth Edition. London: McGraw-Hill.  
Research articles (to be announced during the course implementation).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises, assignments, essay, and examination.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Li Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

No

**813625S: Information Systems Theory, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd year of Master's studies, autumn semester, periods 1 + 2

**Osaamistavoitteet:**



After completing the course, the student:

- Will have a good knowledge and understanding of a broad array of research topics and themes within the field of information systems;
- Will have good knowledge and understanding of information systems research and the process by which that research is produced;
- Can publish critical IS research articles in some of the leading academic journals and conference proceedings;
- Can critically analyse and synthesise academic sources;
- Can verbally present arguments in an academic fashion;
- Can write a literature review on an IS research topic.

**Sisältö:**

1. Information Systems Research Overview
2. A contemporary selection of IS research themes, such as:
  - Information systems success and failure;
  - Information systems development;
  - Understanding the end-user;
  - Risk management;
  - Cultural Issues in information systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 1.5 ECTS credits (40.5 hours of work), class preparation 1.5 ECTS (40.5 hours of work), and exercises 2 ECTS (53 hours of work).

**Kohderyhmä:**

Master's level students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor degree or other equivalent degree and "Research Methods" course (813621S). 813624S is a substantive overview of research in information systems not a methods course, and students should be familiar with research methods prior enrolling to 813624S.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

To be announced during the course implementation

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Paper summary and its presentation, class quizzes, and research essay are assessed. Note that there is no final exam.

**Arviointiasteikko:**

1–5

**Vastuhenkilö:**

Netta livari

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

Course material can be found at OPTIMA e-learning environment, Urkund is used for course work submissions.

**521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso suoritetaan keväällä, periodilla IV. Opintojakso suositellaan suoritettavaksi neljännen vuoden keväällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään massadatan (Big Data) ilmiönä sekä mitä uutta sillä on tarjota tapaan, jolla dataa käsitellään ja hyödynnetään. Opiskelija pystyy analysoimaan konkreettisia massadata-teknologioita eli järjestelmiä, joilla massadataa käsitellään. Opiskelija tietää pilvipalveluna tarjolla olevat tunnetuimmat vaihtoehdot ja niiden keskeiset edut ja riskit sekä rajoitteet. Kurssilla opiskellaan massadatan hyödyntämismahdollisuuksia sekä sen sovelluksia. Tavoitteena on oppia soveltamaan datan esikäsittelyn, tiedon irrotuksen, analysoinnin ja tilastoinnin menetelmiä massadata-alustalle. Kurssilla keskitytään avoimiin aineistoihin. Harjoitustyön avulla opiskelija oppii tämän hetken keskeiset uudet teknologiat pääpiirteittäin sekä osaa käyttää niitä perustasolla.

**Sisältö:**

1. Massadatan viitekehyksen ja -ymmärryksen luominen, 2. Keskeisten käsitteiden ja teknologioiden esittely, 3. Massadatan pilvipalveluratkaisut, 4. Massadatan käsittelymenetelmät ja sovellukset, 5. Tiedon irrotus, louhinta ja hahmontunnistus massadatatista, 6. Harjoitustyö, 7. Tutkielmien opponointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, seminaarityöskentely.

**Toteutustavat:**

12h luentoja, 27h harjoitustöitä, 32 h seminaarityöskentelyä, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti tietotekniikan koulutusohjelman diplomi-insinööri opiskelijat. Opintojaksolle otetaan myös muita Oulun yliopiston opiskelijoita, jos luokissa on tilaa.

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opinnot tai niitä vastaavat opinnot. 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot on hyvä olla suoritettuna ennen kurssille osallistumista. Harjoitustyöt eivät vaadi ohjelmointiosaamista, mutta siitä on etua.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojaksot 521290S Hajautetut järjestelmät, 521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot sekä 521286A Tietokonejärjestelmät tukevat kurssin materiaalin omaksumista.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot ja harjoitustyön materiaali. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alkaessa. Ohjeet omiin asennuksiin annetaan soveltuvien osien.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan osallistumalla luennoille ja suorittamalla harjoitustyö, josta tehdään tutkielma. Tutkielmat opsonoidaan seminaarityöskentelyssä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas, Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping, and 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling. Moreover, he is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms. He also has the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures: 40 hours, self-study: 50 hours. Student independently solves programming assignments: 100 hours

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra.

Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

1) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th, Addison-Wesley 2008

2) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005

3) Lecture notes (in English)

4) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook)

- OpenGL Programming Guide or 'The Red Book':

<http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/>

- OpenGL Video Tutorial:  
[http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).  
 Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Jie Chen, Jukka Holappa

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, periods 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, student is able to explain the emotion theory and modeling, implement algorithms for emotion recognition from visual, audio or physiological signals or the fusion of multi-modalities, use the basic tools to synthesize facial expressions and speech as well as has the ideas of wide applications of affective computing.

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, bio-signals like heart rate, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao

**Työelämäyhteistyö:**

-

**A452287: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (pakolliset), 10 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

**724206A: Strategic Marketing Management, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724206A Strategic Marketing Management (AVOIN YO) 5.0 op

721412P Tuote- ja markkinastrategiat 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period D, third year of studies

**Osaamistavoitteet:**

After having passed this course, students are able to identify the concepts and tools linked to strategic marketing management. The course improves students' ability to evaluate different market situations among industries and propose solutions to strategic product/market decisions. Furthermore, students are able to explain strategy at different levels; corporation, SBU & functional. Students are able to apply concepts and tools of strategic marketing in global and local context that is, they understand the interdependency of macro- and microenvironments. In addition, students will demonstrate analytical thinking skills by applying different marketing strategies in practice and solving real-life business problems in a case exercise guided by the problem based learning (PBL) method (in four steps; 1) situation assessment, 2) strategy identification, 3) strategy formulation and 4) implementation.). Students will apply

oral and written communication skills appropriate for business situations by working in small groups throughout the course, playing various roles of marketing professional, presenting their case exercise in written and oral form and performing a peer review valuation of another group.

**Sisältö:**

1) Situation assessment, 2) Marketing strategies, 3) Strategy formulation 4) Implementation

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

36 h lectures, related discussions and group works, case exercise with both written and verbal part (53 h), case presentations (14 h) and independent reading of the textbooks and related material (20 h). During the course students will work in small groups and meet regularly in order to solve a marketing challenge proposed by the case company (case company is the same for all groups). Problem based learning (PBL) method will be applied and students play different roles to simulate tasks of the real life marketing professionals. Relating to these roles, students will write a learning diary (10 h). In the end of the course students will return a written report as a solution for the marketing challenge and presents it to other students.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Global perspectives"-module

**Oppimateriaali:**

Kotler, P., Keller, K., Brady, M., Goodman, M. & Hansen, T. (2009 or 2012) Marketing Management (1st or 2nd European Edition) and other material named by the lecturer.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

: Lectures and case exercise. The written part of the case exercise will determine 80% and the verbal part 20% of the grade. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Ojansivu.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724201A: Internationalization, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Xiaotian Zhang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724201A Internationalization (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period B (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the students are able to understand and describe internationalization as an inward and outward process. The students are able to recognize and describe different international operation modes. The students are able to compare and evaluate the foreign operation modes in specific decision making situations. The students also recognize the basic aspects of strategic and financial planning in the context of SME internationalization. The students will also develop their understanding of entrepreneurship and cultural awareness in business context.

**Sisältö:**

The course introduces the basic international business operation modes. The contents cover exporting and importing, contractual and investment entry modes, e-business as a mode of international operation, and the role of venture capital in internationalization of SMEs. Content structure: Introduction and Instructions; What is Entrepreneurship? Different Types of Entrepreneurship; International Operation Modes; Internationalization Process; Venture Capital in Internationalization; Strategic Development in Internationalization; Cultural Differences and International Mindset; Summary

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

36 h lectures and reflection (13 h), reading the course literature (40 h), preparing for the exam (40 h) and home-exam (4 h)

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Global perspectives"-module

**Oppimateriaali:**

Welch, L, Benito, G & S Petersen, B. (2007). Foreign Operation Methods. Theory, analysis, strategy. Edward Elgar Publishing Ltd. Cheltenham. Additional material will be assigned during the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reflective learning diary, workshops, Examination.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Xiaotian Zhang and Irina Atkova.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited. Students are advised to familiarize themselves with the course's main literature source (Welch et al. 2007) before the beginning of the course.

## **A452288: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (valinnaiset), 20 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

**806118P: Johdatus tilastotieteeseen, 5 op****Voimassaolo:** 01.06.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay806118P Johdatus tilastotieteeseen (AVOIN YO) 5.0 op

806113P Tilastotieteen perusteet A 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- tarkastella havaintoaineiston hankintaan vaikuttavia tekijöitä kuten arvioida kohteena olevan tutkimuksen otantaa ja muuttujien mittaamista
- kuvailla saatua aineistoa tarkoitukseen soveltuvien menetelmien avulla (taulukot, graafiset esitykset, tunnusluvut)
- arvioida otoskoon vaikutusta virhemarginaaliin esimerkiksi gallupien ja markkinatutkimusten osalta
- tulkita tilastollisen ohjelmiston tulostusta.

**Sisältö:**

- havaintoaineiston hankinta mm. otanta
- muuttujat ja niiden mittaaminen
- aineistolle sopivien kuvailevien menetelmien valinta ja niiden toteuttaminen: taulukot, kuviot ja tunnusluvut
- suhteellisen osuuden ja jatkuvan muuttujan odotusarvon virhemarginaalin laskeminen ja otoskoon vaikutus virhemarginaaliin
- tilastolukutaito: taulukoiden ja kuvioiden tulkinta, galluptulosten kriittinen tarkastelu
- aineistojen yksinkertainen analyysi tilastollista ohjelmistoa käyttäen ja saatujen tulosten tulkinta

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

**Kohderyhmä:**

Monien eri koulutusohjelmien opiskelijat, sopiva opintovuosi riippuu koulutusohjelmasta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa tilastotieteen muihin opintojaksoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuhenkilö:**

Jari Päckilä

**Työelämäyhteistyö:**



Ei

**Lisätiedot:**

-

**806119P: Tilastotieteen jatkokurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

806113P Tilastotieteen perusteet A 5.0 op

806109P Tilastotieteen perusmenetelmät I 9.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- analysoida jatkuvaa ja luokitettua vastemuuttujaa tavallisimmissa tutkimusasetelmissä
- arvioida tieteellisiä artikkeleita kriittisesti
- toteuttaa ja tulkita analyyskejä kurssin sovelluskohteissa tilastollisella ohjelmistolla.

**Sisältö:**

- Kurssilla laajennetaan ja syvennetään valmiuksia tehdä tilastollisia analyyskejä tavanomaisten kokeellisten ja epäkokeellisten tutkimusaineistojen havaintoaineistoista
- tilastolukutaidon syventäminen tieteellisiin artikkeleiden, joissa on käytetty kvantitatiivisia menetelmiä

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

**Kohderyhmä:**

Sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona suositellaan, että joko opintojakso 806118P Johdatus tilastotieteeseen tai 806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille on suoritettuna.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muihin tilastotieteen opintojaksoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jari Päckilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**555314S: Management Information Systems, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**724050A: Kauppatieteiden kandidaatintutkielma, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

10 op / 267 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Pääasiassa kevätlukukausi/ periodit C ja D.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti kirjoittaa, kommentoida ja arvioida alansa tieteellistä tekstiä. Hän osaa valita kriittisesti tutkimusmateriaalia ja -aineistoja sekä analysoida, tulkita ja syntetisoida olemassa olevaa tieteellistä tietoa. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä kokoamastaan tiedosta ja esitellä (suullisesti) ja raportoida (kirjallisesti) tutkimuksen toteutuksen ja tulokset.

**Sisältö:**

Kandidaatintutkielma pohjustaa pro gradu -työskentelyä. Kurssilla valmistellaan ja/tai esitetään aihepaperi ja /tai tutkimussuunnitelma (esittäminen mahdollista myös verkko-oppimisympäristössä). Tämän jälkeen laaditaan opinnäytetyö ja esitetään se, sekä opponoidaan toisen opiskelijan loppuraportti. (Eesitykset tapahtuvat väli- ja loppuraporttiseminaareissa).

Opintojakson suorittamiseen sisältyy pakollisena osana kirjaston toteuttama tiedonhankintakurssi, jonka työmäärä vastaa noin yhtä opintopistettä. Kurssilla perehdytään tieteellisen tiedonhankinnan perusteisiin ja taloustieteiden keskeisiin tietokantoihin. Kurssille ilmoittaudutaan erikseen WebOodissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Lähiopetus ja itsenäinen työskentely.

**Kohderyhmä:**

Pääaineen perusopinnot suorittaneet, ensisijaisesti pääaineopiskelijat.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Seminaarin yhteydessä suoritetaan opintojakso 900083A Kauppätieteiden tutkimusviestintä (2 op), jolla perehdytään tieteellisen viestinnän käytänteisiin ja erityispiirteisiin.

**Oppimateriaali:**

Jakson vastuuhenkilön määrittelemä materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakollinen läsnäolo mahdollisilla johdantoluennolla. Aihepaperin/tutkimussuunnitelman laatiminen ja esittäminen. Pakollinen läsnäolo seminaari-istunnoissa sekä kandidaatintutkielman tai seminaaritutkielman laatiminen, esittäminen ja opponenttina toimiminen. Kandidaatintutkielmasta opiskelijan tulee kirjoittaa siihen liittyvä kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä suomen tai ruotsin kielen taitoa. Lisäksi kandidaatintutkielma kansitetaan. Arviointi perustuu seminaarityölle ja opintojaksolle asetettuihin oppimistavoitteisiin.

**Arviointiasteikko:**

Seminaarissa laadittavat työt arvostellaan asteikolla 1–5. 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Markkinointi: Mari Juntunen, johtaminen: Tuija Lämsä ja Juha Tuunainen, kv. liiketoiminta: Pia Hurmelinna-Laukkanen, taloustiede: Jaakko Simonen, rahoitus: Mirjam Lehenkari, laskentatoimi: Hannele Kantola.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724202A: Managing Multinationals, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Irene Lehto

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724202A Managing Multinationals (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period C (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student is able to understand different perspectives on multinational corporations (MNCs) and recognize why MNCs exist, how they compete, and what is their impact on society. The student is able to analyse the role of cross-cultural management in MNCs as well as the differences between global and local context. The student pays attention to the diversified nature of MNCs and understands MNC as a network. The student identifies the ethical issues and the corporate responsibility in MNC.

**Sisältö:**

Lectures will include the following themes: 1) MNCs as actors in global economy, 2) Different perspectives to MNCs, 3) Changing MNCs (e.g. joint ventures, alliances, mergers and acquisitions), 4) Headquarter and subsidiary relationships, 5) MNCs as networks, 6) Cross-cultural management in MNCs and 7) MNCs in society.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

The course consist of compulsory lectures (36h), preparation for the lectures (9h), group works and exercises based on each course theme (40h), preparation for the exam and independent study (44h) and home exam (4h).

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Global perspectives"-module

**Oppimateriaali:**

Forsgren, Mats (2008). Theories of the Multinational Firm, article collection and lecture material provided in the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment will be at two stages. The group works conducted related to each theme during the course will determine 50% of the grade and the final home exam 50% of the grade. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Elina Pernu and Lauri Haapanen

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724203A: Tilinpäätösanalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pasi Karjalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724203A Tilinpäätösanalyysi (AVOIN YO) 5.0 op

721180P Tilinpäätösanalyysi 5.0 op

721180A Tilinpäätösanalyysi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (3. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee yrityksen tuloslaskelman ja taseen sisällön sekä ymmärtää tilinpäätökseen vaikuttavat keskeiset tilinpäätösperiaatteet. Kurssilla opitaan suorite- ja

kassavirtaperusteisen tuloslaskelman laatimisen erot. Opiskelija hallitsee tilinpäätösanalyysin toteutuksen eri vaiheet sekä tunnistaa tärkeimmät tilinpäätöksen oikaisua vaativat tuloslaskelman ja taseen erät. Hän osaa laskea ja tulkita yrityksen kannattavuutta, vakavaraisuutta sekä rahoituksellista asemaa kuvaavia tunnuslukuja. Opiskelija hallitsee kassavirtalaskelman laatimisen periaatteet ja tuntee kassavirtalaskelman sisällön sekä virtalaskelmia kuvaavien tunnuslukujen tulkinnan. Opiskelija osaa laskea ja tulkita yleisimmin käytettyjä markkinaperusteisia tunnuslukuja. Opiskelija ymmärtää eri tunnuslukujen väliset yhteydet ja tunnistaa tilinpäätösanalyysin perusteella havaittavat yrityksen konkurssin ajautumisen keskeiset tunnusmerkit. Kurssilla perehdytään pitkä- ja lyhytaikaisen rahoitussuunnittelun perusteisiin. Opiskelija osaa tehdä itsenäisesti taloudellista menestymistä kuvaavan ja analysoivan laajan kirjallisen raportin ja esityksen kohdeyrityksestä.

**Sisältö:**

Tuloslaskelman ja taseen sisältö, suorite- ja kassaperusteisuus, tilinpäätösanalyysin periaatteet ja vaiheet, tuloslaskelman ja taseen oikaiseminen, tunnuslukujen laskeminen ja tulkinta, kassavirtalaskelmat, konkurssiprosessi ja konkurssiin ajautumisen tunnusmerkit, työkaluja tunnuslukujen välisten riippuvuuksien analysointiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta, ryhmätyöskentelyä sekä itsenäinen perehtyminen kirjallisuuteen.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20h, harjoitukset ja harjoitustyön ohjaus 16h, harjoitustyö ryhmätyöskentelynä 50h, ja itsenäinen perehtyminen tenttikirjallisuuteen 47h.

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin- ja liiketoimintaprosessit-moduulien opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa "analyttiset taidot" -moduulia

**Oppimateriaali:**

Salmi Ilari (2012). Mitä tilinpäätös kertoo? Edita Publishing Oy. Yritystutkimus-neuvottelukunta: Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi (2005 tai uudempi) Gaudeamus. Muu luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskulustelu, harjoitukset sekä harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

KTT Pasi Karjalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724204A: Management Control, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kaupparakennus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sinikka Moilanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721176A Management Control 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period C (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students can define the basic structure of a management control system. They are thus able to describe the design and development needs of management control systems. They can also identify and discuss viewpoints to be taken into account controlling multinational operations. Students can also apply basic accounting control tools, such as budgets and variance analysis, to simple control problems.

**Sisältö:**

Management control system design and development, cultural influences on management control systems, budgets and standards, variance analysis, profit centre accounting and transfer pricing, performance measurement.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and exercises 36 h, self-study 129h, which includes case assignments.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Global perspectives"-module

**Oppimateriaali:**

Drury, C.: Management & Cost Accounting 7th Ed. 2008 (Parts 4 & 5, pp. 346-591), Cengage Learning EMEA; Merchant, K. A. & Van der Stede, W. A.: Management control systems – performance measurement, evaluation and incentives, Prentice-Hall, 2nd Ed. 2007; other material defined by the responsible teacher; lecture notes and exercises.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course by completing case-based home assignments. The assessment of the course is based on the learning outcomes of the course unit, which means that in the home assignments they need to show both ability to describe theory in writing, and to apply basic control tools by calculations.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Lecturer Sinikka Moilanen.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724207A: Rahoituspäätökset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mirjam Lehenkari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724207A Rahoituspäätökset (AVOIN YO) 5.0 op

ay721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (2. vuosi). Luennoidaan ensimmäisen kerran lukuvuonna 2015-2016.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso toimii johdantona yritysrahoituksen teoriaan ja käytäntöön, ja sen tavoitteena on perehdyttää opiskelija niihin työkaluihin, joita yritysjohto tarvitsee rahoituspäätöksiä tehdessään. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään tunnetuimmat pääomarakenneteoriat ja tunnistaa tekijöitä, jotka käytännössä vaikuttavat yritysten pääomarakenteisiin.

**Sisältö:**

1) lyhyen ja pitkän aikavälin rahoitussuunnittelu, 2) pääoman kustannus, 3) vieraan pääoman vipuvaikutus, 4) tunnetuimmat pääomarakenneteoriat, 4) yritysten pääomarakenteet käytännössä, 5) riskienhallinta ja yrityksen arvo, 6) osinkopolitiikka (teoria ja käytäntö)

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja, 93 tuntia itsenäistä opiskelua, 4 tuntia tentti

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppätieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa ”liiketoimintaprosessit” -moduulia

**Oppimateriaali:**

Ross, Westerfield & Jordan: Fundamentals of Corporate Finance (4. tai uudempi painos) / Corporate Finance Fundamentals, Irwin/McGraw-Hill. Muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tutkijatohtori Mirjam Lehenkari

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.



**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Andrew Conlin

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721361P Sijoittajan investointiteoria 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period A, (3<sup>rd</sup> year of Bachelor Program)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students will be able to: quantitatively show the beneficial effects of diversification on portfolio expected return and variance; construct optimal portfolios from a limited number of assets; describe the relationship between risk aversion and an investor's optimal complete portfolio; distinguish between active and passive portfolio construction, and form optimal active portfolios; derive, compare, and contrast the CAPM and APT pricing models; define and discuss the Efficient Market Hypothesis; explain the implications of the EMH for investment policy; outline arguments of Behavioral Finance and discuss examples from the literature

**Sisältö:**

This course is an introduction to the fundamentals of modern investment theory. Students will create portfolios from limited numbers of assets, and examine the portfolios' return and risk characteristics. The course will cover the CAPM and APT equilibrium models of asset pricing. The Efficient Market Hypothesis, along with both supporting and contradictory evidence, will be presented. The course will also introduce theory and evidence of Behavioral Finance.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

36 hours of lectures, 93 hours of independent study and 4 hours exam.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies and business processes)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Analytical skills"-module

**Oppimateriaali:**

Bodie, Kane, & Marcus: Investments. Mc-Graw-Hill, 6th (or later) ed.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods include a midterm and a final exam. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the course.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Doctoral Student Andrew Conlin.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

## 724209A: Rahatalous, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Svento, Rauli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

721115P Raha- ja pankkiteoria 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (3. vuosi). Luennoidaan ensimmäisen kerran lukuvuonna 2015-2016.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat osaavat selittää mitä raha on, rahan tehtävät taloudessa ja kuvata ne peruseriaatteet, joiden mukaan rahan kysyntä ja tarjonta sekä korot määräytyvät. Opiskelijat kykenevät kuvailemaan rahoitusmarkkinoiden tehtäviä taloudessa sekä rahoitusinstituutioiden ja keskuspankin toimintaa. He osaavat myös vertailla toisiinsa rahapolitiikan tavoitteita, välineitä ja mekanismeja, ja rahapolitiittisten toimenpiteiden vaikutuksia rahamarkkinoihin ja reaalityöelämään. Lisäksi opiskelijat kykenevät arvioimaan, selittämään, ja vertailemaan tiedotusvälineissä esiintyviä käytännön rahapolitiittisia lausuntoja, sekä raha- ja korkomarkkinoiden toimintaa koskevia uutisia.

**Sisältö:**

Rahoitusjärjestelmät; raha ja rahoitusmarkkinat käsitteinä, korkojen määräytyminen, rahoituksen välittyminen, rahoitusinstituutiot, rahoitusmarkkinoiden julkinen sääntely ja valvonta, keskuspankin toiminta; rahapolitiikan tavoitteet, välineet ja vaikutukset, rahapolitiikan ja kokonaisyhteistyön ja -tarjonnan välinen yhteys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja, ja omatoiminen perehtyminen kirjallisuuteen ja muuhun opetusmateriaaliin (93 tuntia).  
Tentti (4 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin- ja liiketoimintaprosessit-moduulien opinnot

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Kurssi on osa "analyttiset taidot" -moduulia

**Oppimateriaali:**

Mishkin, F.S.: The Economics of Money, Banking and Financial Markets, 10. painos (2013), Pearson;  
Howells, P. & Bain, K.: Economics of money, banking and finance: A European text 4. painos (2008),  
Prentice Hall. Molemmat soveltuvin osin sekä muu luennoilla mahdollisesti ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Riikka Nuutilainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724210A: Global Economics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marko Korhonen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721218A Kansainvälinen talous 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period B (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is capable of explaining the impact of international trade on the economy. In addition the student can compare different instruments of trade policy and their welfare effects. Furthermore the student understands basic functioning of foreign exchange markets.

**Sisältö:**

Topics of the course include the basic concepts of international trade including the more recent literature on imperfect competition and strategic behaviour. In addition the course introduces issues of trade policy and international macroeconomics, particularly foreign exchange markets.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

24 hours of lectures, 12 hours of exercises and 93 hours of independent reading of the textbooks. Exam (4 hours)

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of "Global perspectives"-module

**Oppimateriaali:**

Feenstra, R. ja A.M. Taylor (2011): International Economics, 2. painos, Krugman, P. & M. Obstfeld, (2009): International Economics: Theory and Policy, 8. painos, Pearson/AddisonWesley.; other material announced during the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lectures and exercises, literature examination.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Marko Korhonen.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited

**724205A: Jakelukanavat ja kaupan ketjuliiketoiminta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Juga

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

721428A Kaupan ketjuliiketoiminta 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi D (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija tunnistaa jakelukanaviin liittyvät toiminnot, virrat ja prosessit sekä pystyy määrittämään jakelun tavoitteet nykyisen logistiikan ja kaupan ketjuliiketoiminnan kontekstissa. Opiskelija osaa arvioida kaupan konsepteja ja liiketoimintamalleja ja ymmärtää vertikaalisen ja horisontaalisen koordinoinnin merkityksen jakelukanavissa. Opiskelija tunnistaa jakelutoimintojen keskinäisiä vuorovaikutuksia ja pystyy analysoimaan niiden vaikutuksia yrityksen kilpailukykyyn. Opiskelija ymmärtää jakelun ja logistiikan taloudellisen ja yhteiskunnallisen merkityksen erityisesti kestävän liiketoiminnan näkökulmasta.

**Sisältö:**

Kurssilla tarkastellaan jakelukanavien rakenteellisia, toiminnallisia ja sosiaalisia tekijöitä ja toimintamalleja. Tutustutaan logistisiin toimintoihin, kanavajäsenten rooleihin ja tehtäviin sekä kaupan toimintamalleihin (esim. franchising, osuuskunnat, e-kauppa, monikanavainen jakelu). Jakelukanavien toiminnallisia vuorovaikutuksia ja suunnittelutehtäviä havainnollistetaan yksinkertaisten laskennallisten esimerkkien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 h luentoja, omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen (53 h), harjoitustehtävät (40 h) ja tentin suoritus (4 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin- ja liiketoimintaprosessit-moduulien opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa "analyttiset taidot" -moduulia

**Oppimateriaali:**

Kautto, M., Lindblom A. & Mitronen, L.: Kaupan liiketoimintaosaaminen (Talentum, 2008) sekä muu luennoitsijan määrittelemä opintomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät sekä luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Logistiikan professori Jari Juga

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu

**A452281: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (pakolliset), 16 - 21 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit***521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Boutellier, Jani Joosefi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1. Will be held next time in the autumn of 2016

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course introduces the main types of processors used in digital signal processing. Practical skills are learned by processor construction exercises.

**Learning outcomes:** After completing the course the student can distinguish the main types of signal processors and design a couple of transport triggered architecture processors. The student is able to assemble a signal processor out of basic entities and match the processor performance and the application requirements. The student applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer engineering, 521337A digital filters, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jani Boutellier

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521306A: Piiriteoria 2, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521303A Piiriteoria 2 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state –vasteiden laskemiseen
- osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
- osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa –kartan ja Boden kuvaajat
- osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
- osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut

- tuntee piirisynteesin perusteet
- osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

**Sisältö:**

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nolla-napa –kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikka-suunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen. Hän osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla. Hän osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi. Opiskelija osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan

rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset. Hän osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisten oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa kertoa myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista.

**Sisältö:**

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 40 h ja harjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritelty.

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 10 - 13 ja osin 14 tai Sedra & Smith: Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 7,8,9 ja 13 sekä osin 11 ja 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4

**Osaamistavoitteet:**



Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee digitaalisen järjestelmän erikoiskovolla kuten ASIC- ja FPGA-piireillä toteutettavien osien suunnitteluprosessin eri vaiheet, ymmärtää niiden merkityksen ja niihin sisältyvät ongelmat ja tavoitteet. Lisäksi opiskelija osaa käyttää nykyaikaisessa teollisessa suunnittelutyössä tarvittavia menetelmiä ja välineitä.

Kurssin tavoitteena perehdyttää opiskelija digitaalisten järjestelmien kovonsuunnittelumenetelmiin ja välineisiin niin, että hän kurssin suoritettuaan voi aloittaa toimimisen suunnittelijana teollisissa FPGA- ja ASIC-suunnitteluprojekteissa. Kurssi laajentaa opintojaksoissa Digitaalitekniikka I ja II hankittuja tietoja järjestelmätason suunnittelun suuntaan (algoritmitason synteesi), ja toisaalta perehdyttää hänet FPGA- ja ASIC-suunnitelmien fyysiseen toteutukseen liittyviin käytännön kysymyksiin, kuten ajoituksen ja tehonkulutuksen hallintaan.

#### **Sisältö:**

1. Digitaalisen järjestelmän suunnitteluprosessi. 2. Digitaalisen järjestelmän järjestelmätason suunnittelu ja mallinnus. 3. Digitaalipiirin arkkitehtuuritaso synteesi. 4. FPGA-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi ja ajoitusanalyysi). 5. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkulutuksen analysointi, tuotantotestauksen suunnittelu)

#### **Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

#### **Toteutustavat:**

Luento-opetusta 20h/ harjoituksia 20h/itsenäistä työskentelyä 120h.

#### **Kohderyhmä:**

Ei määritetty.

#### **Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuina ennen kurssille ilmoittautumista: Digitaalitekniikka 1 ja Digitaalitekniikka 2.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei.

#### **Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia että suunnitteluharjoituksia.

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

#### **Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

#### **Vastuhenkilö:**

Jukka Lahti

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

#### **Lisätiedot:**

Ei.

## **A452282: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (valinnaiset), 14 - 39 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op*

### **813621S: Research Methods, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521405A: Laitesuunnittelu, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Määttä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

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

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

**Vastuhenkilö:**

Kari Määttä

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne I	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel. She/he can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance. She/he recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods. Student can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them. Student can explain design methods signals for band-limited channels and can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis.

Objective: Understanding of the basic theory and the knowledge of different fields required in digital communication are deepened. Also, communication techniques in fading channels are discussed. An overview of wireless communication systems is given, and ability to design simple communication receivers is created.

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Telecommunication Engineering, Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Recommended: Statistical Signal Processing

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final examination and accepted design exercise. Grade is based on exam. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jari linatti

**Työelämäyhteistyö:**

-

*Pakollisuus***521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet. Hän osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroitua rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä ja osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen niihin. Hän osaa selittää myös DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön ja osaa analysoida ja luonnostella näiden keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, D. A. Johns & K. Martin: Analog Integrated Circuit Design, Wiley & Sons 1997, kappaleet 1, 3, 4, 5, 7, osin 8, 11, 12 ja 13 tai P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla suunnitteluharjoituksella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521088S: Optoelektronikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Kostamovaara

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää optoelektronikan mittauksissa ja optisessa tietoliikenteessä käytettävien valokanavien ja valojohteiden (optiset kuidut), puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Hän osaa myös luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita ja kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen. Opiskelija kykenee myös käyttämään sovellussuunnittelussa optoelektronikan mittauksissa käytettäviä keskeisiä signaalinkäsittelyperiaatteita.

**Sisältö:**

Optisen säteilyn aalto/hiukkasluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet, valolähteet (mustan kappaleen säteily, LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (valojohtava ilmaisin, valomonistin, PIN- ja AP-diodit, erikoisilmaisimet), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina -analyysi, opto-elektronikan sovelluksiin liittyviä signaalinkäsittelymenetelmiä: synkroninen/vaiheherkkä ilmaisu,boxcar-integrointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, S. Kasap: Optoelectronics and Photonics, Principles and Practises, 2. Ed, Prentice Hall 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Kostamovaara

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot



**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Katz, Marcos Daniel**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the required coursework, the student will be able to determine and fit the values of the main parameters for modern mobile telecommunication systems network planning. The course gives skills to describe mobility management, adaptive resource control and dynamic resource allocation in mobile networks.

The goal of this course is to provide the basic understanding of dimensioning and performance of mobile communications systems. In addition, the current mobile communications system standards as well as the ones being developed are also studied, preparing students to understand the structure, functionality and dimensioning of these systems.

**Sisältö:**

Concept and structures of modern mobile communications systems. Basics of radio network planning and capacity. Distributed transmission power control and mobility management. Resource allocation techniques: adaptive resource control, dynamic resource allocation. Cooperative communications. Examples of digital mobile telecommunication systems in practice.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 16 h and the compulsory design work with a simulation program (16 h)

**Kohderyhmä:**

2nd year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Telecommunication Engineering, Broadband Communications Systems and Wireless Communications I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course material will be defined in the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. Grade is based on the exam.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Marcos Katz

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Objective: The goal of this course is to provide the basic understanding of dimensioning and performance of mobile communications systems. In addition, the current mobile communications system standards as well as the ones being developed are also studied, preparing students to understand the structure, functionality and dimensioning of these systems.

## 521304A: Suodattimet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa muodostaa taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa -kartan
- osaa tehdä siirtofunktiolle ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset
- osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun
- osaa syntesoida passiivisia RLC-suodattimia
- osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia
- ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot.
- ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

**Sisältö:**

Suodatintyypit, suodatinapproksimaatiot ja skaalaukset. Aktiivi- ja passiivisuodattimien synteesi. Herkkyysanalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30 h luentoja, 16 h laskuharjoituksia (4+2 viikkotuntia) jasuunnitteluharjoitus.

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tarvitsee pohjaksi Piiriteoria 2:n ja Elektroniikkasuunnittelun perusteiden tiedot.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Oheislukemiseksi soveltuu mm. van Valkenburg: Analog Filter Design, 1982, luvut 1-14, 18 ja 20 tai vuoden 2001 painoksen luvut 1-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus***521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Neitola, Rahkonen, Timo Erkki**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521331A-02 Suodattimet, harjoitustyö 0.0 op

521331A Suodattimet 4.0 op

**521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuohtoniemi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521369A Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut 3.0 op

521369A-01 Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti 0.0 op

521369A-02 Tietoliik. simul ja työkalut. harj. 0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin. Hän osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet. Lisäksi opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tietoliikennejärjestelmien simulointiin. Kurssi antaa vastaukset kysymyksiin miksi, milloin ja miten simuloidaan. Simulointiperiaatteiden lisäksi opiskelija perehdytetään joihinkin oleellisiin simulointiohjelmiin.

**Sisältö:**

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietoliikennetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Risto Vuhtoniemi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## **A452283: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (pakolliset), 10 - 20 op**

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumoto: Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit*

**521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521290S Hajautetut järjestelmät 5.0 op

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4-5.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the key principles of distributed systems, apply them in evaluating the major design paradigms used in implementing distributed systems, solve distributed systems related problems, and design and implement a small distributed system.

**Sisältö:**

Architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed web-based systems, distributed coordination-based systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 26 h, project work 50 h, self-study 54 h. Project work is completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Required literature: Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Second Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132392273, 704 pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 3 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**521260S: Ohjelmitava Web, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2006 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara, Mika Rautiainen**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Objective: The objective of the course is to supply the student with basic understanding of RESTful Web Services and related technologies.

Learning outcomes: Upon completing the required coursework, the student is able to design and implement different components of a RESTful Web Service including the Web client. The student becomes familiar with basic technologies to store data on the server, serialize data in the Web and to create Web based clients.

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases , RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 10 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The students return each chapter of the project report separately and get from the teachers feedback to each chapter.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Mika Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

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

**A452284: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (valinnaiset), 23 - 35 op**

Voimassaolo: 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Valinnaiset kurssit: valitaan niin, että syventävän moduulin koko on yht. n. 35 op***813621S: Research Methods, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Arto Lanamäki**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits/134 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course starts in autumn and continues to spring semester (periods 2 and 3). It is recommended that the course is completed during the first year of Master's studies.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information systems and software engineering. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information systems and software engineering and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**



Face-to-face teaching and independent studying.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

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

**Arviointiasteikko:**

Pass/fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**812342A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukauden alku

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös

tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot. Oliosuuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h), pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät (28 h), itsenäinen työskentely (85).

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee "811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielellä" -kurssia vastaavat tiedot ohjelmoinnista sekä "811170P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha Iisakka

**812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, kevätlukukausi, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. Lisäksi hän osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. Hän osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielillä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet , Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet , Koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus , Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely

**Järjestämistapa:**

Opetus annetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot (32h), harjoitukset (21h) sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely (80h).

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opettavien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pakollinen edeltävä opintojakso kurssille Olio-ohjelmoinnin jatkokurssi.

**Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

*Pakollisuus*

**812341A-01: Olio-ohjelmointi, harjoitustyö, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**812341A-02: Olio-ohjelmointi, luennon tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne I	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1	0.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course the student can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel. She/he can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance. She/he recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods. Student can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them. Student can explain design methods signals for band-limited channels and can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis.

Objective: Understanding of the basic theory and the knowledge of different fields required in digital communication are deepened. Also, communication techniques in fading channels are discussed. An overview of wireless communication systems is given, and ability to design simple communication receivers is created.

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Telecommunication Engineering, Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Recommended: Statistical Signal Processing

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final examination and accepted design exercise. Grade is based on exam. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jari linatti

**Työelämäyhteistyö:**

-

*Pakollisuus***521323S-01: Langaton tietoliikenne I, tentti, 0 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jari linatti**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521323S-02: Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jari linatti**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoretietoja luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksellä suoritaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Boutellier, Jani Joosefi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1. Will be held next time in the autumn of 2016

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course introduces the main types of processors used in digital signal processing. Practical skills are learned by processor construction exercises.

**Learning outcomes:** After completing the course the student can distinguish the main types of signal processors and design a couple of transport triggered architecture processors. The student is able to assemble a signal processor out of basic entities and match the processor performance and the application requirements. The student applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer engineering, 521337A digital filters, programming skills.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Jani Boutellier

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Risto Vuontoniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op	
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op	
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op	

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin. Hän osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien

luotettavuutta. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet. Lisäksi opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tietoliikennejärjestelmien simulointiin. Kurssi antaa vastaukset kysymyksiin miksi, milloin ja miten simuloidaan. Simulointiperiaatteiden lisäksi opiskelija perehdytetään joihinkin oleellisiin simulointiohjelmiin.

#### **Sisältö:**

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

#### **Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Tietoliikennetekniikka

#### **Yhteydet muihin opintoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

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

#### **Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

#### **Vastuhenkilö:**

Risto Vuontoniemi

#### **Työelämäyhteistyö:**

-

#### **Lisätiedot:**

-

## **521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kontinen, Jukka Pekka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä



**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööritutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemyks alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia

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

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston verkkosivuilla sekä ilmoitustaululla. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kontinen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa, työn luonteesta riippuen, esitellä aiempia tutkimustuloksia tai teknisiä toteutuksia siten, että työssä käytetyt menetelmät ovat perusteltuja suhteessa kyseisen tekniikan- tai tieteenalan nykytilaan. Hän osaa soveltaa aihealueen uusinta tietämystä ja menetelmiä työssään. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelevaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin sekä arvioida tulosten yleisempää merkitystä nykyiselle tekniikalle tai tieteelle; myös tarkastella tulosten laajempaa merkitystä yritykselle, yhteisölle tai projektille. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

#### **Sisältö:**

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon henkilökohtainen oppinäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti. Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön valvojan ohjauksessa.

Koulutusohjelmatoimikunta hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

Tietotekniikan opiskelijoiden tutkintotodistukseen diplomityö kirjataan opintosuunnan / kv-maisteriohjelman mukaisella koodilla seuraavasti (2013-2014 aloittaneet opiskelijat):

- 521981S Diplomityö/Informaatiotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Information Processing Engineering, 30 ECTS cr
- 522985S Diplomityö/Soveltava tietotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Applied Computing, 30 ECTS cr
- 521984S Diplomityö/Sulautetut järjestelmät, 30 op / Master's Thesis in Embedded Systems, 30 ECTS cr
- XXXXXS CSVP

XXXXXS Biomedical

#### **Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

#### **Toteutustavat:**

Opiskelijan itsenäistä työskentelyä diplomityön valvojan ohjaamana.

#### **Kohderyhmä:**

Maisteritason 2. vuoden opiskelijat

#### **Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan tutkinnon diplomityötä edeltävät pakolliset opintojaksot (90 op).

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

#### **Oppimateriaali:**

-

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii diplomityönsä itsenäisesti. Työstä toimitetaan PDF-kopio Laturi-järjestelmään, arvostelijoiden käyttöön ja arkistointia varten. Arviointikriteerit on julkaistu osaston nettisivuilla (linkki lisätiedoissa).

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

#### **Arviointiasteikko:**

tydyttävä, erittäin tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, kiitettävä (vastaa asteikkoa 1-5)

#### **Vastuuhenkilö:**

Työtä valvova professori

#### **Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

#### **Lisätiedot:**

Erilliset, yksityiskohtaisemmat diplomityöohjeet on julkaistu osaston nettisivuilla: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

## **521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

### 721704P: Business Logistics, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Juga

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay721704P Business Logistics (AVOIN YO) 5.0 op

721704A Business Logistics 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

### 721462S: Business Networks, 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Satu Nätti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

6 ECTS credits / 160 hours of work

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period C

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students have deepened their theoretical understanding of business networks. They are able to explain, why the different kinds of networks are important in global business life and how they are able to coordinate them considering strategic goals of the company. They can critically apply different network discourse conceptions to their global business environment. They are able to analyze the underlying logic of different types of strategic nets, learning, and knowledge transfer within the global network likewise sources of conflict and conflict resolution strategies. After passing this course, students are capable to evaluate and argue the relevance and usefulness of such theories in their Master's Thesis when needed.

**Sisältö:**

Lectures and related material include the following themes: 1) Principles of network thinking and basic concepts; 2) Networks and strategic thinking; 3) Different kind of strategic nets, their management mechanisms and capabilities needed (from subcontractor networks to development and innovation networks); 4) Learning and knowledge in the network context and 5) Sources of conflict in networks and conflict resolution.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Students need to attend the pre-exam (40 h) to enter the course. 36 hours lectures and related article analysis and mini cases, group work and related presentation (30 h), independent reading of the textbooks and related material for the exam (54 h).

**Kohderyhmä:**

Master's level students in marketing.

**Esitietovaatimukset:**

A pre-exam needs to be passed (book Håkansson, H. & Snehota, I eds: Developing Relationships in Business Networks, 1995). Detailed information on the pre-exam will be provided on Noppa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The pre-exam: Developing Relationships in Business Networks (1995) Håkansson, H. & Snehota, I (eds.) (sections given by the lecturer before the course). The final exam: Lecture material AND Parolini, C. (1999) The Value Net – A Tool for Competitive Advantage.

[Check the availability of course material from this link.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment will be at three stages. Pre-examination will determine 20% of the grade. The group work conducted during the course will determine 30% and the final exam 50%. The assessment is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Satu Nätti

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**521014S: Erikoistumisharjoittelu, 0 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti.

**Ajoitus:**

Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Erikoistumisharjoittelun jälkeen opiskelija tuntee yksityiskohtaisesti erikoistumisalueen työtehtäviä ja osaa soveltaa oppimiansa tietoja ja taitoja haastavissa käytännön työtehtävissä.

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuulliset ja syvällistä aihealueen osaamista edellyttävät tehtävät työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoittelusta laaditaan raportti, jossa kuvataan työtehtävät sekä harjoittelun aikana erikoistumisalueen alalta kertyneet tiedot ja taidot. Raportti toimitetaan opintotoimistoon; siihen liitetään työtodistukset (oikeaksitodistetut

kopiot), joista selviää työn kesto, koko-/osa-aikaisuus sekä työtehtävät. Harjoittelua myönnetään 1.5 op / työvuosi; minimissään 1 op ja enintään 5 op.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Koulutusohjelmavastaava Janne Heikkilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

## 721672S: Informaatioverkostojen taloustiede, 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Timo Koivumäki

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## 721419P: Kuluttajakäyttäytyminen, 5 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annu Perttunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay721419P Kuluttajakäyttäytyminen (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

## 521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning, Teemu Tokola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Materiaali on englanniksi, luennot pidetään suomeksi

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 2-4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa ohjelman sulautettuun järjestelmään käyttäen nykyaikaisia ohjelmistosuunnittelumenetelmiä ja ohjelmakehityksen apuvälineitä. Opiskelija osaa kirjoittaa rakenteeltaan ja ulkoasultaan selkeitä teknisiä dokumentteja, sisältäen kirjallisuuskatsauksen ja teorian, teknisen dokumentaation, testausdokumentaation ja muut tarvittavat luvut.

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmillä kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmissä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmillä kursseilla ja kirjoittavat työstään diplomityöohjeita noudattavan loppuraportin. Luentoja 30 h, laskuharjoituksia 0 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Datalehtiä, monisteita, käsikirjat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan projektiraportilla.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

523991A Kandidaatintyö tehdään tietotekniikan koulutusohjelmassa itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Kandidaatin tutkielman voi myös suorittaa opintojaksolla 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii osaston tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät osaston verkkosivuilta.

## 721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Ojansivu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay721412P Tuote- ja markkinastrategiat (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.