

Opasraportti

TST/Sähkötekniikan koulutusohjelma ja KV-maisteriohjelma WCE, 2015-16 (2015 - 2016)

Sähkötekniikan tutkinto-ohjelma

[Sähkötekniikan tutkinto-ohjelman](#) opintojen rakennekaaviot löydät täältä (pdf): [kandidaatin tutkinto](#) ja [diplomi-insinööri tutkinto](#). Koulutusohjelman vastuuhenkilö on [Juha Häkkinen](#). Sähkötekniikan opinto-oppaan löydät [Täältä](#).

[Sähkötekniikan maisteriohjelman](#) (2v.) opintojen rakennekaavioin löydät [Täältä](#).

Kv-maisteriohjelman, [Wireless Communications Engineering](#), opintojen rakennekaavioin löydät [Täältä](#).

Opiskelijoiden ohjaus

Jos tarvitset opintoihin liittyvää lisäinfoa, voit olla yhteydessä sähkötekniikan tutkinto-ohjelman opintoneuvojaan Maritta Juvaniin: [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. Sähkötekniikan tutkinto-ohjelman omaopettajat ja pienryhmäohjaajat löytyvät [täältä](#).

Tutkintorakenteet

Diplomi-insinööri, sähkötekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

Opintosuunta (60 - 80 op)

Pakollinen, valitse yksi opintosuunnista. Syventävien moduulien ohjeellinen kokonaislaajuus (pakolliset ja valinnaiset yhteensä) on n. 30 op.

Huom: kokonaisuusien opintopisterajoissa voi olla virheitä jotka eivät vaikuta valintoihisi.

Elektroniikan suunnittelu

H451229: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan suunnittelu, 60 - 87 op
Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451221: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan suunnittelu, 30 - 38 op

Kaikki pakollisia

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Pakollisuus

521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

521088S: Optoelektronikka, 5 op

521305S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 5 op

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (pakolliset)

A451289: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (pakolliset), 15 - 40 op

Pakolliset kurssit

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (valinnaiset)

A451290: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (valinnaiset), 25 - 41 op

Valinnaiset kurssit

521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op

521380S: Antennit, 4 op

521216S: Mikroelektronikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus, 7 op

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

521172S: EMC-suunnittelu ja testaus, 4 op

521224S: Mikroelektronikka ja -mekaniikka, 6 op

521150A: Internetin perusteet, 5 op

521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op

521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

521025S: Tehoelektronikka, 5 op

521308S: Elektroniikan tutkimustyö, 5 op

477622A: Säätyjärjestelmien suunnittelu, 5 op

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu, valinnaiset kurssit, moduulin koko 41 op.

A451274: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu (valinnaiset), 9 - 41 op

Vaihtoehtoisuus

521150A: Internetin perusteet, 5 op

521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Syventävä moduuli, digitaalisten järjestelmien suunnittelu, pakolliset kurssit

A451273: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu (pakolliset), 16 - 21 op

Pakollisuus

521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

Elektroniikan materiaalit ja komponentit

H451226: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 60 - 80 op

Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451222: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 35 - 41 op

Kaikki pakollisia

521073S: Elektrokeramat ja älykkäät materiaalit, 5 op

521223S: Elektroniikan ja optoelektronikan materiaalit, 5 op

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Pakollisuus

521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op

521075S: Mikroelektronikan kokoonpanotekniikat, 5 op

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

521074S: Mikroelektronikka ja -mekaniikka, 5 op

Syventävä moduuli, Elektroniikan materiaalit ja komponentit, pakolliset kurssit (väh. 2 kurssia) 10-15 op

A451291: Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 10 - 52 op

Syventävä moduuli

521072S: Mikroanturit, 5 op

521080S: Röntgendiffraktio, 5 op

521076S: Mikroelektronikan karakterisointimenetelmät, 5 op

Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit (valinnaiset) 37-42 op

A451294: Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit (valinnaiset), 37 - 47 op

Syventävä moduuli, valinnaiset opinnot

521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op

521088S: Optoelektronikka, 5 op

761668S: Laskennallinen fysiikka ja kemia, 6 op

763628S: Kondensoidun materian fysiikka, 10 op

464061A: Luovan työn tekniikka, 3 op

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

766328A: Termofysiikka, 6 op

780109P: Kemian perusteet, 4 op

Tietoliikennetekniikka

H453221: Opintokohteen moduulit, tietoliikennetekniikka, 60 - 80 op

Opintosuunnan moduuli

A451224: Opintosuunnan moduuli, tietoliikennetekniikka, 40 - 41 op

Opintosuunnan moduuli

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

521316S: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 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

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Pakollisuus

521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

521324S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 5 op

521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op

Syventävä moduuli, pakolliset

A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op

Syventävän moduulin pakolliset opinnot, väh. 2 kurssia

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 5 op

Antennit (parillinen vuosi), Radiokanavat (pariton vuosi)

521386S: Radiokanavat, 5 op

521388S: Antennit, 5 op

Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka (valinnaiset) 16-31 op

A453295: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka (valinnaiset), 11 - 37 op

Syventävä moduuli, valinnaiset opinnot

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op

- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
- 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
- 521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
- 521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
- 521486S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 4 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Fotoniikka ja mittaustekniikka

H451227: Opintosuunnan moduulit, fotoniikka ja mittaustekniikka, 60 - 80 op

Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451223: Opintosuunnan moduuli, fotoniikka ja mittaustekniikka, 30 - 41 op

Kaikki pakollisia

- 521091S: Teknillinen optiikka, 5 op
- 521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op
- 521124S: Elektroniset anturit, 5 op
- 521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op
- 521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Pakollisuus

- 521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op
- 521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

521088S: Optoelektroniikka, 5 op

Syventävät moduulit, fotoniikka ja mittaustekniikka, pakolliset kurssit, 10-15 op

A451292: Syventävä moduuli, optiset ja sähköiset mittaustekniikat, 15 - 57 op

Syventävä moduuli

- 521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op
- 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op
- 521094S: Optoelektroniset mittaukset, 5 op

A451293: Syventävä moduuli, testaustekniikka ja painettava elektroniikka, 10 - 57 op

Syventävä moduuli

- 521089S: Painettava elektroniikka, 5 op
- 521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Täydentävä moduuli (15 - 30 op)

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

Syventävä harjoittelu (3 op)

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Diplomityö (30 op)

Valitse pakollinen diplomityö 30 op seuraavista vaihtoehdoista:

523991S Elektroniikan suunnittelu; 523992S Elektroniikan materiaalit ja komponentit; 523993S Fotoniikka ja mittaustekniikka; 521998S Tietoliikennetekniikka

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte.

Langattoman tietoliikenteen maisteriohjelma

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

Opintosuunnan moduuli (40 op)

Kaikki kurssit ovat pakollisia.

A451225: Opintosuunnan moduuli, Wireless Communications Engineering, 40 - 65 op

Pakollisuus

- 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
- 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op
- 521316S: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 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
- 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
- 521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Pakollisuus

- 521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op
- 521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op
- 521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op
- 521324S: Tietoliikennesignaalin käsittely I, 5 op

Syventävä moduuli (16 - 31 op)

Moduuliin valitaan pakollisena kurssina joko Antennit tai Radiokanavat (luennoidaan vuorovuosina). Lisäksi valitaan vähintään kaksi muuta kurssia.

A453271: Syventävä moduuli, Wireless Communications Engineering, 16 - 35 op

Two courses from this set of four courses must be selected

- 521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op
- 521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op
- 521325S: Tietoliikennesignaalin käsittely II, 5 op
- 521327S: Radiotekniikka II, 6 op

One of these courses, Antennas or Radio Channels, must be selected, and the other one can be placed into elective studies if it wish to taken.

- 521388S: Antennit, 5 op
- 521386S: Radiokanavat, 5 op

Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, WCE (16 - 31 op)

Valitse kursseja listalta niin että tutkinnon kokonaisuus on vähintään 120 op (mukaanlukien diplomityö ja harjoittelu).

A453246: Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, Wireless Communications Engineering, 10 - 41 op

Vaihtoehtoisuus

- 900017Y: Suomen kielen johdantokurssi, 2 op
- 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
- 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op
- 521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
- 521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
- 521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op
- 521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
- 521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op
- 521305S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 5 op
- 521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op
- 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
- 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op
- 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op
- 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
- 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op

- 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
 521466S: Konenäkö, 5 op
 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
 521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op
 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

Syventävä harjoittelu (3 op)

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Diplomityö (30 op)

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte.

521998S: Diplomityö/tietoliikennetekniikka, 30 op

Sähkötekniikan koulutusohjelma, tekniikan kandidaatin tutkinto

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2015-16

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2015

Perus- ja aineopinnot (130 - 140 op)

A451120: Perus- ja aineopinnot, sähkötekniikka, 150 - 170 op

Valitse toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen

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

Valitse vähintään 4 op englannin tai saksan moduuleita

902142Y: Business Correspondence, 2 op

902144Y: Environmental Issues, 2 op

902145Y: Working Life Skills, 2 op

902146Y: Presentation Skills, 2 op

902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op

902148Y: Negotiations and Meeting Skills, 2 op

902149Y: Mechanics of Writing, 2 op

902150Y: Professional English for Technology, 2 op

903024Y: Saksan alkeiskurssi I, 3 - 4 op

903025Y: Saksan alkeiskurssi II, 3 - 4 op

903029Y: Saksan jatkokurssi I, 3 - 4 op

903030Y: Saksan jatkokurssi II, 3 - 4 op

Kaikille pakolliset opintojaksot

521004P: Sähkötekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

031078P: Matriisialgebra, 5 op

761111P: Perusmekaniikka, 5 op

Pakollisuus

761111P-01: Perusmekaniikka, luennot ja tentti, 0 op

761111P-02: Perusmekaniikka, laboratoriotyöt, 0 op

521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
 521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op
 521302A: Piiriteoria 1, 5 op
 031077P: Kompleksianalyysi, 5 op
 031050A: Signaalianalyysi, 4 op
 766319A: Sähkömagnetismi, 7 op
 521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op
 521303A: Piiriteoria 2, 5 op
 766329A: Aaltoliike ja optiikka, 6 op
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op
 521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op
 521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op
 521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op
 521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opintosuunnalle valmistava moduuli (47 op)

Sähkötekniikka

A451126: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sähkötekniikka, 40 - 47 op

Valmistava moduuli, sähkötekniikka

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
 521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op
 521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op
 521304A: Suodattimet, 5 op
Pakollisuus
 521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op
 521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op
 521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

Tietoliikennetekniikka

A451123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietoliikennetekniikka, 20 - 40 op

Tietoliikennetekniikka

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op
 521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
 521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op
 521370A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 5 op
 521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op
 521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op
 521304A: Suodattimet, 5 op
Pakollisuus
 521304A-01: Suodattimet, tentti, 0 op
 521304A-02: Suodattimet, harjoitustyö, 0 op
 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

Fys/mat aineenopettaja

A451124: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, pakolliset, 20 - 31 op

Pakollisuus

802357A: Euklidiset avaruudet, 5 op
 802164P: Sarjat ja integraali, 5 op
 802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op
 806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op
 802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op

766330A: Aineen rakenne, 6 op

Pakollisuus

766330A-01: Aineen rakenne, osa 1: Kiinteän aineen fysiikka, 0 op

766330A-02: Aineen rakenne, osa 2: Ydin- ja hiukkasfysiikka, 0 op

A451125: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, valinnaiset, 9 - 30 op

Valitse matematiikan/fysiikan kurssejaniin että tutkinnon laajuudeksi tulee 180 op.)

802119P: Lineaarialgebra II, 5 op

801389A: Geometrian perusteet, 6 op

800322A: Moniulotteinen analyysi, 8 op

Tekniikan kandidaatintyo ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoon liittyvän tutkielman laajuus on 8 op. Valitse 523990A sähkötekniikka tai 523993A tietoliikenne sekä 900060A tekniikan viestintä.

523990A: Kandidaatintyo / Sähkötekniikka, 8 op

523993A: Kandidaatintyo / Tietoliikennetekniikka, 8 op

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Valinnaiset opinnot

Valitaan sopivia opintojaksoja niin että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 op. Koulutusohjelman muiden valmistavien moduulien kurssit ovat sopivia, kuten myös esimerkiksi muut tekniikan alan, luonnontieteen ja taloustieteen kurssit. Kandidaatintutkinnon valinnaisiin opintoihin voidaan myös sisällyttää 3 op:n laajuinen alan harjoittelu. Koulutusohjelman hallinto hyväksyy kunkin opiskelijan valinnaiset opinnot. Suositeltavia kursseja opinto-oppaassa.

Langattoman tietoliikenteen maisteriohjelma

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2014-15

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2014

Opintosuunnan moduuli (41 op)

Kaikki kurssit ovat pakollisia.

A451225: Opintosuunnan moduuli, Wireless Communications Engineering, 40 - 65 op

Pakollisuus

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

521320S: Langaton tietoliikenne I, 8 op

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

521335S: Radiotekniikka 1, 6 op

521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op

521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op

521373S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 6 op

Syventävä moduuli (28 - 29 op)

Kaikki kurssit ovat pakollisia.

A453271: Syventävä moduuli, Wireless Communications Engineering, 16 - 35 op

Pakollisuus

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

521375S: Radiotekniikka II, 5 op
 521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op
 521360S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 4 op

Syventävä moduuli valinnaiset

A453272: Syventävä moduuli, WCE (valinnaiset), 25 - 35 op
Valitse toinen kursseista
 521386S: Radiokanavat, 5 op

Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, WCE (10 - 41 op)

VValitse kurssilistalta vähintään 10 op.

A453246: Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, Wireless Communications Engineering, 10 - 41 op

Vaihtoehtoisuus

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op
 521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op
 521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
 521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op
 521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
 521380S: Antennit, 4 op
 521386S: Radiokanavat, 5 op
 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op
 521273S: Biosignaalien käsittely, 5 op
 521259S: Digitaalinen videonkäsittely, 5 op
 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op
 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op
 521466S: Konenäkö, 5 op
 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
 521497S: Hahmontunnistus ja neuroverkot, 5 op
 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
 521280S: DSP-työt, 5 op
 900017Y: Suomen kielen johdantokurssi, 2 op
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op

Syventävä harjoittelu (3 op)

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Diplomityö (30 op)

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte.

521998S: Diplomityö/tietoliikennetekniikka, 30 op

Sähkötekniikan koulutusohjelma, tekniikan kandidaatin tutkinto

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2014-15

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2014

Perus- ja aineopinnot (130 - 140 op)

A451120: Perus- ja aineopinnot, sähkötekniikka, 150 - 170 op

Valitse toinen kotimainen kieli

901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op

900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op

Valitse vieras kieli

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Kaikille pakolliset opintojaksot

521004P: Sähkötekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op

031019P: Matriisialgebra, 3,5 op

031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

031018P: Kompleksianalyysi, 4 op

031050A: Signaalianalyysi, 4 op

761101P: Perusmekaniikka, 4 op

766319A: Sähkömagnetismi, 7 op

766326A: Atomifysiikka 1, 6 op

766329A: Aaltoliike ja optiikka, 6 op

521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op

521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op

521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521306A: Piiriteoria 2, 4 op

521412A: Digitaalitekniikka 1, 6 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op

521267A: Tietokonetekniikka, 4 op

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

521357A: Tietoliikennetekniikka 1, 3 op

521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op

Opintosuunnalle valmistava moduuli (vähintään 20.5 op)

Elektroniikka

A451121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, elektroniikka, 20 - 30 op

Elektroniikan valmistavan moduulin pakolliset opinnot

521331A: Suodattimet, 4 op

521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op

521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op

Teknillinen fysiikka

A451122: Opintosuunnalle valmistava moduuli, teknillinen fysiikka, 20 - 30 op

Teknillisen fysiikan pakolliset opinnot

766328A: Termofysiikka, 6 op

780109P: Kemian perusteet, 4 op

521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op

521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op

Tietoliikennetekniikka

A451123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietoliikennetekniikka, 20 - 40 op

Tietoliikennetekniikan pakolliset opinnot

- 521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op
- 521370A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 5 op
- 521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op

Fys/mat aineenopettaja

A451124: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, pakolliset, 20 - 31 op

Pakollisuus

- 802357A: Euklidiset avaruudet, 5 op
- 802164P: Sarjat ja integraali, 5 op
- 802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op
- 806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op
- 802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op
- 766330A: Aineen rakenne, 6 op

A451125: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, valinnaiset, 9 - 30 op

Valitse niin että tutkinnon laajuudeksi tulee 180 op.)

- 802119P: Lineaarialgebra II, 5 op
- 801389A: Geometrian perusteet, 6 op
- 800322A: Moniulotteinen analyysi, 8 op

Tekniikan kandidaatintyö ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoon liittyvän tutkielman laajuus on 8 op.

- 900060A: Tekniikan viestintä, 2 op
- 521033A: Tutkielma, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 3 - 10 op

Valinnaiset opinnot

Valitaan sopivia opintojaksoja niin että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 op. Koulutusohjelman muiden valmistavien moduulien kurssit ovat sopivia, kuten myös esimerkiksi muut tekniikan alan, luonnontieteen ja taloustieteen kurssit. Kandidaatintutkinnon valinnaisiin opintoihin voidaan myös sisällyttää 3 op:n laajuinen alan harjoittelu. Koulutusohjelman hallinto hyväksyy kunkin opiskelijan valinnaiset opinnot. Suositeltavia kursseja opinto-oppaassa.

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

- 521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
- 521105A: Elektroniikan komponenttien projekti, 3 op
- 802352A: Euklidinen topologia, 4 op
- 802354A: Lukuteoria ja ryhmät, 5 op
- 761102P: Lämpöoppi, 2 op
- 801346A: Salausmenetelmät, 4 op
- 802353A: Sarjat ja integraalit, 6 op
- 521358S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 4 op
- A451295: Syventävä moduuli, fotonikka ja mittaustekniikka (valinnaiset), 42 - 47 op
- Valinnaiset opinnot, lisää valinnaiskursseja*
- 521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op
- 521369A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 3 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

H451229: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan suunnittelu, 60 - 87 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451221: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan suunnittelu, 30 - 38 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Kaikki pakollisia

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 integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näyttteenottopiirejä 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, näyttteenottoon 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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

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 loppukoe-arvosanaan.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01 Radiotekniikka 0.0 op

521335S Radiotekniikka 1 6.0 op

521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka 1	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines. She/he can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. The student can design the impedance matching for a low noise amplifier. In the impedance matching the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain. The student can explain the principle of a single ended, balanced and double balanced mixer and the advantages and the disadvantages of these mixers. She/he can design a power divider and a directional coupler. The student can also explain the principle of an automatic gain control (AGC). The student can classify power amplifiers and can in the basic case design the matching network for a power amplifier.

After having passed the course the student is familiar with the basic theory and techniques of designing radio frequency circuits used in radio transceivers.

Sisältö:

Impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers, power dividers, directional couplers, automatic gain control (AGC), power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

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

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuontoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

*Pakollisuus***521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuohtoniemi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuohtoniemi**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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.

521088S: Optoelektroniikka, 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 optoelektroniikan 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 optoelektroniikan 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-elektroniikan 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 opintojaksoihin:

-

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:

-

521305S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aikio, Janne Petteri

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521332S Piirisuunnittelu tietokoneella 4.0 op

521332S-01 Piirisuunnittelu tietokoneella, tentti 0.0 op

521332S-02 Piirisuunnittelu tietokoneella, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodi 4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija

- ymmärtää piirisimuloinnissa käytettävien algoritmien toiminnan ja rajoitukset
- osaa valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän
- osaa tunnistaa, ratkoa ja kiertää simuloinneissa ilmeneviä ongelmia
- osaa muodostaa simulointiin soveltuvat testipenkit ja valita sopivat herätteet

Tavoite: Kurssin jälkeen ymmärretään piirisuunnittelussa ja simuloinnissa käytettävien ohjelmistojen toimintaperiaatteet ja rajoitukset.

Sisältö:

Piirisuunnitteluohjelmistojen yleinen rakenne. Piirisimulaattorien eri algoritmien toimintaperiaatteet ja rajoitukset. Komponenttien mallittaminen ja käyttäytymistason mallinnus. Esimerkkiohjelmistoina Cadence ja Aplaac.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, sisältäen useita piirisuunnitteluohjelmien toimintaan ja käyttöön liittyviä simulointiharjoituksia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Piiriteoria I-II,

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi tukee analogiatekniikan ja elektroniikkasuunnittelun kurseja.

Oppimateriaali:

Luentomoniste (n. 200 s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi käy Kundert: Designers guide to Spice and Spectre, Kluwer Academics.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan joko kurssin aikaisilla harjoitustehtävillä tai loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

TKT Janne Aikio

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (pakolliset)

A451289: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (pakolliset), 15 - 40 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakolliset kurssit

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tarmo Ruotsalainen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi (kirjaintin mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa differentiaalisen signaalinkäsittelyn eduista IC-piiritoteutuksissa sekä osaa analysoida ja suunnitella differentiaalisia vahvistimia ja muita rakennelohkoja IC-ympäristössä toteutettaviksi. Hän osaa selittää, miten SC-tekniikka toimii ja osaa soveltaa sitä näytteenottoon ja suodatukseen. Hän osaa kertoa myös jatkuva-aikaisten suodattimien toteutusperiaatteista IC-teknologioissa. Opiskelija osaa selittää delta-sigma -tekniikan periaatteet ja osaa soveltaa sitä integroitujen DA- ja AD-muuntimien toteuttamiseen. Hän osaa kertoa vaihelukon toiminta-, käyttö- ja rakenneperiaatteista. Opiskelija osaa selittää MOS-transistorin toiminnan heikon inversion alueella ja osaa kertoa miten ko. toiminta-alueita voidaan hyödyntää piirisuunnittelussa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja, 20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tarmo Ruotsalainen

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 arkkitehtuuritason synteesi. 4. FPGA-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi ja ajoitusanalyysi). 5. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkuluksen 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 opintoihin:

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.

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S Elektroniikan työ 6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa elektroniikan piiri ja laitesuunnittelun kaikki työvaiheet alkaen itsenäisestä ideoinnista ja suunnittelusta päätyen itsenäiseen toteutukseen, testaukseen ja tekniseen dokumentointiin. Hän osaa käyttää itsenäisesti eri kehitysvaiheiden aikana ammattikäyttöön tarkoitettuja menetelmiä, ohjelmistoja, mittalaitteita ja työkaluja.

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työ tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä joko työksi hyväksytystä omasta aiheesta tai valmiista aiheesta, joka mahdollistaa kattavasti modernin elektroniikkalaitteen suunnittelussa vaadittavien tietojen ja taitojen harjoittelun. Opiskelijan opintosuoritus arvostellaan toteutetun laitekonstruktion ja siitä tehdyn kirjallisen dokumentaation perusteella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (valinnaiset)

A451290: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (valinnaiset), 25 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valinnaiset kurssit

521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

Laajuus vaihtelee sisällöstä riippuen välillä 4-7

Opetuskieli:

Suomi (englanti jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa).

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Vaihtelevat kurssin sisällön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan vuosittain kevätlukukauden aikana. Se voi olla esim. RFIC-suunnittelua, RF-tehovahvistimien suunnittelua ja linearisointia, tai A/D- ja D/A-muuntimien virheenkorjaustekniikoita. Paino on usein epälineaaristen ja/tai aikavarianttien piirien analysoinnissa ja linearisoinnissa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Kurssin toteutustapa ja laajuus vaihtelee vuosittain. Kurssi voi sisältää laskuharjoituksia ja harjoitustöitä.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Piiriteoria, elektroniikan ja rf-suunnittelun kursseja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali vahvistetaan vuosittain.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vahvistetaan vuosittain.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521380S: Antennit, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521388S Antennit 5.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521216S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

7

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

4-6

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kuvailla mikroliitostekniikat ja eri mikroliitostekniikoiden edut ja haitat. Opiskelija osaa kertoa, mitä eri materiaaleja IC-piirien kokoonpanoissa käytetään ja miksi. Opiskelija osaa kertoa eri moduulitekniikat ja perusteet kiekkotason pakkaustekniikasta. Hän osaa selittää, kuinka elektroniikan koonpanotekniikka on kehittynyt sitten transistorin keksimisen aina tähän päivään, ja osaa arvioida, kuinka tämä kehitys tulee jatkumaan tulevaisuudessa. Lisäksi opiskelija osaa ennustaa ja tutkia elektronisen laitteen vikaantumismekanismia. Hän osaa soveltaa ympäristötestausta ja tilastollisia menetelmiä luotettavuuden ennustamisessa.

Sisältö:

Komponenttitekniikan trendejä. Area array pakkaustekniikka. BGA-komponentit. Mikroliittäminen ja bondaus. Monikerrospohjalevyt. Monipalamoduulit: MCM-L-, MCM-D ja MCM-C-moduulit. Fine-line-tekniikat. Komponentti-, piirilevy- ja pakkaustason vikamekanismit ja niiden analyysimenetelmät. Ympäristötestaus. Tilastolliset menetelmät luotettavuuden ennustamisessa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / ryhmätyöskentely 30 h / tutkimuslaitteella työskentely 12 h / itsenäistä opiskelua 119 h.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelua Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Jatkokurssi Mikromoduulit

Oppimateriaali:

Rao R. Tummala(edit): Fundamentals of microsystems packaging, New York, McGraw-Hill, 2001. Osia kirjoista Ken Gilleo: Area Array Packaging Handbook: Manufacturing and Assembly, McGraw-Hill, 2002 ja J. J. Licari, L. R. Enlow: Hybrid Microcircuit Technology Handbook: Materials, processes, Design, Testing and Production, Noyes Publications, 1998. William D. Brown (toim.): Advanced Electronic Packaging. With Emphasis on Multichip Modules. IEEE, Inc., 1999, luvut 11 ja 16. Patrick D.T. O'Connor: Practical Reliability Engineering, John Wiley&Sons, 2002, luvut 8 ja 9.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson voi suorittaa myös lopputentillä. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Suoritukseen vaaditaan tenttisuoritus ja harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521327S Lähetin vastaanottimen suunnittelu 6.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521172S: EMC-suunnittelu ja testaus, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja, Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521115S EMC-suunnittelu ja -testaus 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Englanti.

Ajoitus:

Periodi 6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa nimetä yleisimmät EMC-standardit ja osaa soveltaa EMC-testuksen laitteita ja menetelmiä. Opiskelija osaa myös selittää häiriöiden kytkeytymismekanismit ja soveltaa EMC:n kannalta hyviä piirisuunnittelun, maadoituksen, kaapeloinnin, suodatuksen ja suojausten periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 24h/ laskuharjoituksia 12h/ laboratoriotöitä 12h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 4th edition, Oxford: Newnes, 2007. Luentokalvot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Igor Meglinski

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521224S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Krisztian Kordas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521074S Mikroelektroniikka ja -mekaniikka 5.0 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 4-6

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures, laboratory exercise with supervision and guidance.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Passing the basic course "521218A Introduction to microfabrication techniques" before the advanced course is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes and references therein.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and completion of both laboratory exercise and report.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

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 loppotentillä. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö.

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

Arviointiasteikko:

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Professori Timo Ojala.

Työelämäyhteistyö:

-

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.

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.

Vastuuhenkilö:

Teemu Nyländen

Työelämäyhteistyö:

-

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.

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

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:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2nd ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2nd 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

Vastuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521025S: Tehoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodi 3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa keskustella muiden kanssa hakkuriteholähdetekniikasta käyttäen alan perusterminologiaa. Hän osaa analysoida eri hakkurilähdetopologioiden toiminnan jatkuvassa ja epäjatkuvassa toimintamoodissa kytkennän toimiessa stabiilissa tilassa. Opiskelija osaa suunnitella eri hakkuriteholähteitä dc-dc -sovellutuksiin ja ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa eri häviömekanismit ja laskea niiden aiheuttama hyötysuhteen pienenemisen.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja 30 h ja laskuharjoituksia 20 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics 2. painos, Kluwer Academic Publishers, 2004. Luvut 1 - 3, 5, 6, 7, osin kappale 8 ja 13.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521308S: Elektroniikan tutkimustyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Kostamovaara

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521436S Elektroniikan tutkimustyö 3.5 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi ja englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä pienimuotoisen tutkimuksen elektroniikan piiri /laitesuunnittelun alueelta käyttäen alan tutkimusmenetelmiä. Hän osaa myös raportoida tuloksistaan suullisesti ja kirjallisesti.

Sisältö:

Kurssiin kuuluu harjoitustyö, jossa opiskelija elektroniikan laboratorion tutkijoiden ohjauksessa perehtyy valittuun elektroniikan osa-alueeseen ja tekee aiheesta pienimuotoisen tutkielman. Perehtyminen tarkoittaa käytännössä asiaan liittyvän tiedon hankkimista mm. julkaisujen kautta. Työhön voi kuulua myös käytännön piirisuunnittelua, simuloiteja ja testauksia. Aiheet liittyvät elektroniikan laboratorion tutkimushankkeisiin. Työ valmistaa opiskelijaa diplomityön tekoon ja se sopii erityisesti tutkimuksesta kiinnostuneelle opiskelijalle.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Itsenäistä työtä valvojan ohjauksessa n. 80 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Tarvittavat esitiedot riippuvat tutkimustyön aiheesta. Tyypillisinä vaatimuksena ovat Elektroniikkasuunnittelu II ja Digitaalitekniikka II -kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen raportti.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Kostamovaara

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

477622A: Säättöjärjestelmien suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477603A Säättöjärjestelmien suunnittelu 4.0 op

Laajuus:

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toteutus periodissa 3

Osaamistavoitteet:

Opiskelija kykenee soveltamaan matemaattisia ja graafisia menetelmiä prosessin dynamiikan kuvaamisessa ja säädön suunnittelussa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa PID-säätimet prosessille ja virittää ne asetettujen vaatimusten mukaan sekä arvioida suljetun piirin käyttäytymistä.

Sisältö:

Laplace-taso vs. aikataso, systeemin navat, suljettu piiri ja sen suunnitteluspesifikaatiot, PID-säätö ja sen viritys, Matlab säädön suunnittelijan työkaluna, säätösuunnittelu taajuustasossa

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

Kohderyhmä:

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa opintojaksojen 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 488010P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II sekä 477602A Säättöjärjestelmien analyysi suorittamista etukäteen.

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei ole

Oppimateriaali:

Luento- ja laskuharjoitusmonisteet. Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s.
Oheiskirjallisuus: Dorf, R (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s,
DiStefano, J (1990) Schaum's Outline of Feedback and Control Systems. 2nd ed, McGraw-Hill, 512 s. ja Ylen, J-P (1994) Säättötekniikan harjoitustehtäviä. Hakapaino Oy, 252 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö:

Professori Enso Ikonen ja yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

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.

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.

Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu, valinnaiset kurssit, moduulin koko 41 op.

A451274: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu (valinnaiset), 9 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoisuus

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.

Vastuuhenkilö:

Professori Timo Ojala.

Työelämäyhteistyö:

-

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.

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

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:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2nd ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2nd 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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Teemu Nyländen

Työelämäyhteistyö:

-

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.

Syventävä moduuli, digitaalisten järjestelmien suunnittelu, pakolliset kurssit

A451273: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, digitaalisten järjestelmien suunnittelu (pakolliset), 16 - 21 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

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, tehonkuluksen 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 opintoihin:

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.

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 keskeisimpiin 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.

Vastuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

-

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, tuotehallinta, 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.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

-

H451226: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 60 - 80 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451222: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 35 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Kaikki pakollisia

521073S: Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Uusimäki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521103S Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit 4.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. periodi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssi perehdyttää opiskelijat funktionaalisten keraamien ominaisuuksiin ja soveltamiseen elektroniikan komponenteissa. Keraamien sovellusalueina ovat perinteisten passiivisten komponenttien lisäksi mm. polttokennoihin perustuvat energialähteet, kemialliset anturit, pietsosähköiset tarkkuussiirtimet, ferrosähköiset muistit, pyrosähköiset infrapunadetektorit, elektro-optiset valojohtimet ja -kytkimet sekä magneettiset mikroaalto- ja antennikomponentit.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija

- kykenee arvioimaan funktionaalisten keraamien ominaisuuksia ja käyttökelpoisuutta erilaisissa elektroniikan komponenttisovelluksissa ja osaa tehdä niiden periaatteellisia laskennallisia rakennemitoituksia
- osaa vertailla ja valita soveltuvia prosessointimenetelmiä funktionaalisten rakenteiden valmistamiseen
- lisäksi osaa tulkita alueen uusia tutkimustuloksia ja tunnistaa niiden sovellusalueet.

Sisältö:

Keraamien mikrorakenne ja niiden erityispiirteet. Dielektriset, polarisoitumis- ja sähkönjohtavuusominaisuudet sekä kidevirheiden vaikutus niihin. Keraamien valmistus ja

prosessointi. Johtavat ja eristävät keraamit, pietso- ja ferrosähköiset keraamit, pyrosähköiset ja elektro-optiset keraamit, magneettiset keraamit.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 24 tuntia luentoja ja 24 tuntia laskuharjoituksia.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan perehtymistä kurssiin 521104A Materiaalifysiikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella.

Arviointiasteikko:

Loppukokeessa käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Antti Uusimäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

521223S: Elektroniikan ja optoelektroniikan materiaalit, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. periodi

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Opintojaksossa perehdytään elektroniikassa, optoelektroniikassa ja fotonikassa käytettäviin funktionaalisiin materiaaleihin. Tarkoituksena on antaa yleiskäsitys näiden materiaalien pääominaisuuksista ja ilmiöistä, joihin nämä ominaisuudet perustuvat, sekä niiden käytöstä elektroniikan, optoelektroniikan ja fotonikan sovelluksissa.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää perusteet eristeiden käyttäytymisestä tasa- ja vaihtokentässä, magneettisten materiaalien ominaisuuksista sekä magnetismiin liittyvistä käsitteistä, sähkökeraamien ominaisuuksista ja sovelluksista sekä valoa lähettävien ja moduloivien laitteiden materiaaleista. Opiskelija osaa myös arvioida eri materiaalien käytettävyyttä ja soveltuvuutta elektroniikan, optoelektroniikan ja fotonikan laitteisiin.

Sisältö:

Johde- ja eristemateriaalien merkitys elektroniikassa. Magneettiset materiaalit (pehmeät ja kovat) ja niiden käyttö tiedontallennukseen. Funktionaaliset sähkökeraamit ja niiden käyttö informaation energian muuntimissa (transducers). Optoelektroniikassa ja fotonikassa käytettävien materiaalien ominaisuudet ja sovellukset.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia 20 h, kolme laboratoriotyötä 6 h.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Materiaalifysiikan perusteet, Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Oppimateriaali:

S.O. Kasap: Principles of Electronic Materials and Devices, 3rd edition, McGraw-Hill, 2006. (Kappaleet 2, 7, 8, 9) .

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5; Loppuarvosana on painotettu keskiarvo (2 ja 1) loppukokeesta ja laboratoriotöistä.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Kurssia ei enää järjestetä.

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01	Radiotekniikka	0.0 op
521335S	Radiotekniikka 1	6.0 op
521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka 1	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines. She/he can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. The student can design the impedance matching for a low noise amplifier. In the impedance matching the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also

be made for the constant gain. The student can explain the principle of a single ended, balanced and double balanced mixer and the advantages and the disadvantages of these mixers. She/he can design a power divider and a directional coupler. The student can also explain the principle of an automatic gain control (AGC). The student can classify power amplifiers and can in the basic case design the matching network for a power amplifier.

After having passed the course the student is familiar with the basic theory and techniques of designing radio frequency circuits used in radio transceivers.

Sisältö:

Impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers, power dividers, directional couplers, automatic gain control (AGC), power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Pakollisuus

521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Oj-osa**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuontoniemi**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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 opintoihin:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssi antaa opiskelijalle perustiedot nykyaikaisten mikropiirien eri valmistusvaiheista itse mikropiiriin integrointiprosessin jälkeen. Jo käytössä olevien liitos- ja pakkaustekniikoiden lisäksi tutustutaan keskeisimpiin alan ajankohtaisiin kehitystrendeihin ja teknologioihin, joilla mikroelektroniikan integroitumisaste voi jatkaa Mooren lain mukaista kehitystä.

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

Sisältö:

Komponenttitekniikan ja pakkaustekniikan trendejä. Area array pakkaustekniikka. BGA-komponentit. Mikroliittäminen ja bondaus. Monipalamoduulit: MCM-L-, MCM-D ja MCM-C-moduulit. Fine-line-teknikat. Edistyskelliset pakkauksen tasot (SOC, SOP). Monikerrosrohjalevyt ja passiivikomponenttien integrointi. 3-D pakkaustekniikka. Monikerrosmikropiirien SIP ja TSV-teknikat. Integroidut optoelektroniikan moduulit. MEMS-komponentit. Nanotekniikan elektroniikka-sovelluksia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositteluaan Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Kinnunen, Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssissa käydään läpi tavallisimmat RF-komponentit ja -mittausmenetelmät, jotka ovat käytössä RF- ja mikroaaltoalueilla. Kurssi antaa valmiudet komponenttien toiminnan ja valintaperusteiden ymmärtämiseen sekä sähkömagneettisten kenttien ja suurtaajuuspiirien mittauksiin.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt 12h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521074S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Krisztian Kordas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521224S Mikroelektroniikka ja -mekaniikka 6.0 op

521224S-01 Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, tentti 0.0 op

521224S-02 Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

3rd period

Osaamistavoitteet:

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

Learning outcomes: After completing the course the student can give account on correlations between basic physics/chemistry and materials processing/technology in microelectronics, micromechanics and nanotechnology. The student can describe design aspects and operation principles of micro and nano-devices. The students get acquainted with working in laboratory environment similar to those in academic and industrial research labs. Laboratory work practice on

either (i) thin film fabrication in clean room, (ii) inkjet printing and electrical characterization of thin film devices with nanoparticles or (iii) synthesis of carbon nanotubes and characterization by electron microscopy techniques will provide a good opportunity also to learn how to design and run experiments safely and manage laboratory reports.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures, laboratory exercise with supervision and guidance.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes and references therein.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and completion of both laboratory exercise and report.

Arviointiasteikko:

Numerical grading 1-5.

Vastuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Syventävä moduuli, Elektroniikan materiaalit ja komponentit, pakolliset kurssit (väh. 2 kurssia) 10-15 op

A451291: Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 10 - 52 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Syventävä moduuli

521072S: Mikroanturit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521228S Mikroanturit 4.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. periodi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Opintojaksossa perehdytään elektronisten ja optisten mikroantureiden rakenteisiin, käyttöön ja toiminnan fysikaalisiin perusteisiin sekä antureiden suunnitteluun ja valmistukseen mikroteknologisin menetelmin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää anturiteorian yleiset periaatteet, antureiden luokittelun perusteet, ideaalisen ja todellisen anturin erot, integroitujen älykkäiden antrurikomponenttien tuomat edut ja haasteet sekä antureiden ja mittauselektronikan rajapinnan toteutuksen. Opiskelija osaa selittää nykyaikaiset mikroantureiden valmistusmenetelmät, mukaan lukien ohutkalvomenetelmät, mikrotyöstömenetelmät, märkä- ja kuivasyövytysmenetelmät sekä fotonionisuihkumenetelmät ja niiden käyttökohteet mikroantureiden valmistuksessa. Opiskelija osaa selittää eri energiamuotojen keskeisimpien mikroantureiden rakenteet, fysikaaliset toimintaperiaatteet ja valmistusprosessit.

Sisältö:

Kurssi käsittelee mikroantureita, jotka yleensä valmistetaan kolmella mikrotekniikalla: monoliittitekniikka, paksukalvotekniikka ja ohutkalvotekniikka, joista monoliittitekniikka on lähinnä piitekniologiaa. Antureilla havaittavat suureet käsittävät sähkömagneettisen säteilyn eri aallonpituusalueilla sekä mekaaniset, lämpö-, kemialliset- ja magneettiset suureet. Antureissa nämä suureet vaikuttavat niiden sähköisiin ominaisuuksiin, jolloin anturit muuntavat informaatiota muista energiamuodoista (säteily, lämpö sekä mekaaninen, kemiallinen ja magneettinen energia) sähköisiksi signaaleiksi.

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia 8 h.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Puolijohdekomponenttien perusteet. Johdatus mikrovalmistustekniikoihin

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Julian W. Gardner, Microsensors, Principles and Applications, John Wiley&Sons, 1996.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

521080S: Röntgendiffraktio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Hagberg

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa Englanti

Ajoitus:

1. periodi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet:

Tavoite: Kurssi antaa opiskelijoille teoreettiset perustiedot materiaalien kiderakenteen ja rakennehäiriöiden tutkimuksiin soveltuvista röntgenmenetelmistä ja perehdyttää kokeelliseen röntgendiffraktiotyöhön.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää röntgensäteilyn ja kiinteän aineen väliset vuorovaikutusmekanismit ja niihin liittyvät fysiikaaliset lainalaisuudet. Opiskelija osaa selittää kuinka röntgendiffraktiomenetelmiä voidaan käyttää materiaalitutkimuksessa, mm. kuinka voidaan määrittää materiaalin kiderakenne, saada tietoa sen faasirakenteesta sekä sen raekoosta ja jännitystilasta.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset yhteensä 32 h / ohjatut laboratoriotyöt 18 h / työselosteiden itsenäinen laadinta 24 h / itsenäistä opiskelua 32 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Kandidaattivaiheen matematiikka- ja fysiikkapainotteiset kurssit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Luentojen ja laskuharjoitusten lisäksi opintojaksoon kuuluu kolme ohjattua harjoitustyötä joista opiskelija laatii harjoitustyöselosteen. Arvosana määräytyy tentin (painoarvo 2/3) ja harjoitustöiden (painoarvo 1/3) perusteella.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Hagberg

Työelämäyhteistyö:

Ei

521076S: Mikroelektroniikan karakterisointimenetelmät, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

4. periodi. Luennoidaan joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssi tutustuttaa opiskelijat mikroelektroniikan valmistusprosessien eri vaiheissa käytettyjen materiaalien ja komponenttien rakenteellisten ominaisuuksien karakterisointiin atomaariselta tasolta lähtien aina ylimmän pakkaustason ominaisuuksien karakterisointiin soveltaen uusimpia analyysilaitteistoja ja menetelmiä.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee mikroelektroniikan materiaalien ja komponenttien rakenteiden keskeisimmät tutkimusmenetelmät, niiden toimintaperiaatteet ja sovellutuskohteet. Opiskelija osaa karakterisoida materiaalin mikrorakenteen yksityiskohtia sekä morfologian ja koostumuksen näkökulmasta, ja havainnoida materiaaleissa ja rakenteissa mahdollisesti esiintyvät viat. Opiskelija osaa käyttää analyysilaitteistoja materiaalien karakterisoinnissa ja komponenttien vianetsinnässä, ja osaa valita menetelmistä kuhunkin käyttötarkoitukseen parhaiten soveltuvat. Hän osaa myös soveltaa ympäristötestausta ja tilastollisia menetelmiä laitteen luotettavuuden testaamisessa ja ennustamisessa.

Sisältö:

Materiaalien mikrorakenteen ominaisuudet ja niiden määrittäminen aina atomaariselta tasolta lähtien atomivoimamikroskopian (AFM) ja elektroniopistien menetelmien (mm. SEM, TEM, XPS, EDS, WDS) avulla. Näytteenvalmistus menetelmät. Optinen ja akustinen mikroskopia vianetsinnässä. Mikroelektroniikan komponentti-, piirilevy- ja pakkaustason vaurioitumismekanismit ja niiden analyysimenetelmät. Ympäristötestaus. Tilastolliset menetelmät luotettavuuden ennustamisessa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h, laboratorioharjoitukset 15 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositellaan Materiaalifysiikan Perusteet ja Johdatus Mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Luennot ja tentti

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kursssia ei enää järjestetä syksystä 2016-

*Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit (valinnaiset) 37-42 op***A451294: Syventävä moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit (valinnaiset), 37 - 47 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Syventävä moduuli, valinnaiset opinnot***521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Krisztian Kordas**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:4th period**Osaamistavoitteet:****Objective:** The course will be lectured by Prof. K. Kordas and Dr. M. Mohl along with invited scientist specialized in particular fields of nanoscience and technology.**Learning outcomes:** By accomplishing the course, the students will acquire the basic principles of nanoscience and technology. The course will also help understanding and rational thinking concerning strategies towards practical synthesis and safe utilization of nanomaterials**Sisältö:**

Nanotechnology definitions and the nanomaterials around us. Synthesis methods for nanomaterials. Properties of nanomaterials. Health concerns on nanomaterials. Integration and device development with nanomaterials. Current and future applications on nanomaterials.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecutre notes and parts of following books *Springer Handbook of Nanotechnology*, (Ed.) B. Bhushan. *Springer Handbook of Nanomaterials*, (Ed.) R. Vajtai. *Nano-Age: How Nanotechnology Changes Our Future*, M. Pagliaro. *Applied Nanotechnology: The Conversion of Research Results to Products*, J. Ramsden. *Introduction to Nanotechnology*, C.P. Poole, Jr., F.J. Owens.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination.

Arviointiasteikko:

Numerical grading 1-5.

Vastuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521217S Painettava elektroniikka 4.0 op

521095S Painettavan elektroniikan jatkokurssi 3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja prosessointiin soveltuvat paino-/päällystysmenetelmät sekä ymmärtää niiden toimintaperiaatteen. Hän osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun sekä analysoida ja vertailla niiden vaikutusta komponenttien toiminnallisiin ominaisuuksiin.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, ohjattuja harjoituksia 6 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen muutamassa sähkötekniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja hyväksytysti suoritettut harjoitustyö (esim. seminaariesitelmä)

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521110S Mittaus- ja testausjärjestelmät 6.0 op

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

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

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja rakentaa mittatietoa hyödyntävää ja tallentavia monisensorijärjestelmiä.

Sisältö:

Mittaus- ja testausjärjestelmien perusteet, tiedonsiirto mittausjärjestelmissä, mittausjärjestelmien ohjelmistot ja datan tallennus, monisensorijärjestelmän suunnittelun erityispiirteet, käytännön mittausjärjestelmät teollisuudessa ja lääketieteessä, tietoverkkoja soveltavat laajat mittausjärjestelmät, testausjärjestelmäsovellukset. LabView ohjelmoinnin perusteet.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 14 h, ohjattuja harjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei

521088S: Optoelektroniikka, 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 optoelektroniikan 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 opintojaksoihin:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Kostamovaara

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761668S: Laskennallinen fysiikka ja kemia, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

Ajoitus:

Ei luennoida joka vuosi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot fysiikassa, kemiassa, bio- ja materiaalitieteissä käytettävistä mikroskooppisten systeemien tietokonesimulointimenetelmistä, hän ymmärtää niiden sovellusmahdollisuudet rajoituksineen ja osaa käyttää niitä monipuolisesti erilaisten ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Kurssi rakentaa perustukset laskennallisen fysiikan ja kemian menetelmien jatko-opiskelulle ja niiden käyttämiselle tutkimuksessa.

Käsitteltäviä asioita: Äärellisten systeemien elektronirakenne, kiinteän aineen elektronirakenne, Monte Carlo - ja molekyyldynamiikkasimulaatiot, kvanttisimulaatiot, pienimmän neliösumman menetelmät, neuroverkot ja geneettiset algoritmit.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

35 h luentoja, 4 tietokoneharjoitustyötä, 125 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Fysiikan, kemian ja materiaalitieteiden edistyneet perustutkinto-opiskelijat sekä aloittavat jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Pohjatiedot: Atomifysiikka 1 (766326A), Termofysiikan (766328A) ja Molekyylien kvanttimekaniikka (761661S) opintojaksot tai vastaavat tiedot. Tietokoneiden käytön ja ohjelmoinnin perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Luentomuistiinpanot lähteinään: Leach: Molecular Modelling: Principles and Applications, 2nd ed. (Prentice Hall, 2001). Jensen: Introduction to Computational Chemistry (Wiley, 1999). Allen and Tildesley: Computer Simulation of Liquids (Oxford, 1987). Atkins and Friedman: Molecular Quantum Mechanics, 4th ed. (Oxford, 2005). Thijssen: Computational Physics (Cambridge, 1999). Giordano and Nakanishi: Computational Physics, 2nd ed. (Pearson, 2006). Pang: An Introduction to Computational Physics, 2nd ed. (Cambridge, 2006). Hill, Subramanian, and Maiti: Molecular Modeling Techniques in Material Sciences, (CRC, Taylor&Francis, 2005).

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Päätetkoe tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Perttu Lantto

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761668S/>

763628S: Kondensoidun materian fysiikka, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

763636S Kondensoidun materian fysiikka 5.0 op

Laajuus:

10 op

Opetuskieli:

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

Ajoitus:

3. - 5. vuosi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa soveltaa kvanttimekaniikkaa ja tilastollista fysiikkaa kiinteän aineen rakenteeseen, erityisesti kiderakenteeseen ja sirontaan siitä, elektronirakenteeseen ja kuljetusilmiöihin vuorovaikuttamattomien elektronien mallissa, vuorovaikuttavaan elektronikaasuun ja hilavärähtelyihin.

Sisältö:

Tekniikan nopea kehitys perustuu olennaiselta osalta kondensoidun aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen. Sen lisäksi kondensoidussa materiassa esiintyy monia mielenkiintoisia fysikaalisia ilmiöitä, jotka ovat seurausta suuresta määrästä hiukkasia ja niiden välisistä vuorovaikutuksista. Kiinteiden aineiden atomirakenteessa tutustutaan ensin kiderakenteeseen ja sen määräämiseen sirontakokeilla. Pintoja ja monimutkaisempia rakenteita kuten seoksia käsitellään lyhyesti. Materian elektronirakennetta tarkastellaan ensin vapaiden elektronien kuvassa. Kidehilan vaikutusta tutkitaan sekä pienenä häiriönä että lähtien täysin lokalisoituista tiloista. Elektronien välistä Coulombin vuorovaikutusta tutkitaan erityisesti Hartree-Fock-yhtälöiden avulla. Hilavärähtelyjä tutkitaan yksinkertaisilla malleilla ja lasketaan hilavärähtelyistä aiheutuva ominaislämpö. Elektronien dynamiikkaa tarkastellaan puoliklassisilla yhtälöillä. Sähkön- ja lämmönjohtumista tutkitaan ratkaisemalla Boltzmannin yhtälöä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

50 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 193 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Syvennetty versio kurssista Kiinteän aineen fysiikka (763333A). Edeltävinä opintoina Kvanttimekaniikka I (763312A) ja Termofysiikka (766328A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Michael P. Marder: Condensed Matter Physics. Apuna lisäksi seuraavat, mutta ne eivät kata koko kurssia: N.W. Ashcroft & N.D. Mermin: Solid state Physics, Pekka Pietiläinen: luentomoniste. 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:

Jani Tuorila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/763628S/>

Voimassaolo: - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niskanen, Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

464104A Tuoteinnovaatiot 5.0 op

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Luennot 1. periodilla

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee muuntamaan tutun olotilan teknistä ratkaisua vaativaksi ongelmaksi ja kyseenalaistamaan olemassa olevat ratkaisut sekä tietää tärkeimmät luovan työn systemaattiset menetelmät.

Sisältö:

Ongelman analysointi ja abstrahointi, ongelman liittäminen suurempaan kokonaisuuteen tai pilkkominen osaongelmiksi. Systemaattisten menetelmien soveltaminen määriteltyyn ongelmaan.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssi toteutetaan aloitusluennolla ja luennoilla ryhmätöinä tehtävillä ohjatuilla harjoituksilla. Kurssiin sisältyy ryhmätöinä tehtävä harjoitustyö luennoilla esiin tulleesta aiheesta.

Kohderyhmä:

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste: Jorma Tuomaala: Luovan työn tekniikka.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja harjoitustyö. Arvosana määräytyy puoliksi tentistä ja puoliksi harjoitustyöstä.

Luentoharjoitukset tehneet vastaavat vain puoleen tentin kysymyksistä.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

professori Juhani Niskanen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin tavoitteena on oppia havaitsemaan ongelmia tutussa ympäristössä, analysoida niitä ja soveltaa ongelman ratkaisuun koneteknisiä keinoja.

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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

766328A: Termofysiikka, 6 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761314A	Termofysiikka	5.0 op
766348A	Termofysiikka	7.0 op
761102P	Lämpöoppi	2.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää termofysiikan peruseriaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

Sisältö:

Opintojakson pyrkimyksenä on selvittää, miten systeemin makroskooppiset termofysikaaliset ominaisuudet (esimerkiksi tilanyhtälö) ovat johdettavissa sen mikroskooppisista perusominaisuuksista (esimerkiksi molekyylien käyttäytymisestä). Tämän tavoitteen saavuttamiseksi termofysiikan peruseriaatteista pyritään antamaan selkeä ja fysikaalisesti ymmärrettävä kuva, joka perustuu termofysiikan ilmiöt syvällisellä tavalla selittävän statistisen fysiikan näkökulmaan. Opintojaksossa käsitellään seuraavia aiheita: Peruskäsitteitä. Ensimmäinen pääsääntö. Lämpölaajeneminen, lämmön siirtyminen ja diffuusio. Toinen pääsääntö. Yhdistetty pääsääntö. Lämpövoimakoneet ja jäädyttimet. Termodynaamiset potentiaalit. Aineen olomuodot. Klassinen ideaalikaasu. Klassiset ja avoimet systeemit. Kvantti-ideaalikaasu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), F. Mandl: Statistical Physics, second edition, John Wiley & Sons Ltd., 1988 (osittain).

Luentomoniste: Juhani Lounila: 766328A Termofysiikka, Oulun yliopisto, 2014.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Juhani Lounila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

Opintojaksojen 761102P Lämpöoppi (2 op) ja 766328A Termofysiikka (6 op) oppisisältöjen osittaisesta päällekkäisyydestä johtuen jälkimmäisestä opintojaksosta annetaan poikkeuksellisesti vain 5 op (ei 6 op) siinä erikoistapauksessa, että opiskelija on aikaisemmin suorittanut lämpöopin kurssin ja saanut siitä 2 op.

<https://wiki oulu.fi/display/766328A/>

780109P: Kemian perusteet, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Tiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780120P	Kemian perusta	5.0 op
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780101P2	Fysikaalinen kemia I	4.0 op
780107P	Epäorgaanisen ja fysikaalisen kemian peruskurssi	7.5 op
780152P	Epäorgaaninen ja fysikaalinen kemia I	7.5 op
780153P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia	7.5 op
780154P	Epäorgaanisen kemian peruskurssi	7.5 op

Laajuus:

4 op/107 h opiskelijan työtä

Toteutustavat:

Opintojaksoa 780109P Kemian perusteet ei enää luennoida. Siitä järjestetään kuitenkin loppukokeita lkv. 2015-2016 ja 2016-2017.

Opintojakson **tilalla on** opintojakso 780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A 5 op.

Vastuuhenkilö:

Minna Tiainen

H453221: Opintokohteen moduulit, tietoliikennetekniikka, 60 - 80 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Opintosuunnan moduuli

A451224: Opintosuunnan moduuli, tietoliikennetekniikka, 40 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Opintosuunnan moduuli

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. Duaalioongelma. 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.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 14.11.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes, Timo Kokkonen

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:

1st 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:

-

521316S: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: (ei käytetä)10-portainen 1-,1,1+,1.5,2-,2,2+,2.5,3-,3,T,T+,H,H+,E,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+,h++,suor

Opettajat: Petri Luoto, Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521316A Langaton tietoliikenne 1 4.0 op

521316A-01 Johdatus laajakaistaiseen siirtotekniikkaan, tentti 0.0 op

521316A-02 Johdatus laajakaistaiseen siirtotekniikkaan, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, student can distinguish the basic transmission technologies used in the most important commercial wireless communication systems. Furthermore,

the student can differentiate and compare the key points behind these technologies, why they are used and what are their advantages and disadvantages. Student can explain how the wireless channel impacts the design of the overall system. The most relevant standards are introduced and explained, so that student can attain information from past and especially the forthcoming wireless standards. Student can also observe and explain the performance of these technologies with variable system and channel parameters through the course laboratory exercise.

Objective: to introduce the key transmission technologies used in modern broadband wireless systems and to introduce the most common wireless standard.

Sisältö:

Digital transmission link, wideband radio channels, multiple access techniques, spread spectrum and CDMA techniques, OFDM techniques, applications and most common standards, future mobile communication systems

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 28h, exercises 14h and the compulsory design work with a simulation program (20 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Defined during the lectures; recommended reading: Wireless Communications, 2nd ed, Andreas F. Molisch, Wiley 2010.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. Grade is based on exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Latva-aho

Työelämäyhteistyö:

-

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 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	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:1st 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****Opiskelumuuoto:** 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

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

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:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2nd ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2nd 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:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01	Radiotekniikka	0.0 op
521335S	Radiotekniikka 1	6.0 op
521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka 1	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines. She/he can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. The student can design the impedance matching for a low noise amplifier. In the impedance matching the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain. The student can explain the principle of a single ended, balanced and double balanced mixer and the advantages and the disadvantages of these mixers. She/he can design a power divider and a directional coupler. The student can also explain the principle of an automatic gain control (AGC). The student can classify power amplifiers and can in the basic case design the matching network for a power amplifier.

After having passed the course the student is familiar with the basic theory and techniques of designing radio frequency circuits used in radio transceivers.

Sisältö:

Impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers, power dividers, directional couplers, automatic gain control (AGC), power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Risto Vuontoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Pakollisuus

521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Risto Vuotoniemi
Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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 Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I 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, 2nd 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:

-

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 opintoihin:

-

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.

*Syventävä moduuli, pakolliset***A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op**

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Syventävän moduulin pakolliset opinnot, väh. 2 kurssia***521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op**

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is able to construct simple theoretical queuing theory models and analyze the simulation results of these models. The student achieves skills to explain simple Markovian birth-death process and apply that model in queuing systems. The

course gives skills for the student to describe functionalities of a communication network with game theoretic models. The student knows the decomposition methods of network utility function and is capable of using that knowledge for network optimization.

The aim is to help the student to understand the basic principles of networking by providing a balance between the description of existing networks and the development of analytical tools. The descriptive material is used to illustrate the underlying concepts, and the analytical material is used to generate a deeper and more precise understanding of the concepts. The course presents the basic principles of queuing theory giving mathematical tools to apply the theory to practical communication systems.

Sisältö:

Introduction to concepts in queuing theory, birth-death process, queuing systems and their measures of effectiveness, Little's result, blocking in queuing systems, open and closed (Jackson) queuing networks, advanced routing in data networks, multiple access techniques, network information theory, cognitive networks, network optimization theory, network stability theory, advanced spectra sharing schemes and networks microeconomics.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 30 h and the compulsory design work with a simulation program (15 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

Communication Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies, 2009, S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies, 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.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

8

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is familiarised with the channel capacity as the basic performance measure of wireless communication links, and can explain the effect of fading channel on the capacity in a single-user single-antenna setting as well as in multi-user uplink and downlink. After learning the basics in a single-user multiple-input multiple-output (MIMO) communications, the student is acquainted with the capacity optimal multi-antenna transmission and reception schemes in both multiple access and broadcast channels. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication schemes in realistic multi-cell scenarios. Finally, it is explained how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications III.

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521327S Lähetin vastaanottimen suunnittelu 6.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 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 Digitaalivastaanottimen synkronointi 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 opintoihin:

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.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Antennit (parillinen vuosi), Radiokanavat (pariton vuosi)

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts. He/she is capable to adopt radio wave propagation mechanisms: free-space propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. The student can apply physical and empirical models of path loss, slow fading (shadowing), narrowband or wideband fast fading and noise in order to calculate the link budget, power delay profile and other characteristics of a radio link. He /she can analyse which are the dominating propagation mechanisms in a fixed terrestrial, ionospheric and satellite links, outdoor and indoor mobile communications, MIMO (multiple-input-multiple output) communications and ultra wideband communications. He/she can summarize how to overcome the radio channel impairments and how to measure the properties of different radio channels.

Objective: After having passed the course a student is familiar with the basics of radio wave propagation over terrestrial, ionospheric and satellite channels. The student understands the physics, composition and importance of the propagation models and can apply them in practice to radio communication, radio navigation, radio broadcasting and radar systems.

Sisältö:

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

channels of mobile satellite links. Slow fading. Multipath propagation and its effects on narrowband and wideband radio channels. MIMO radio channels. Ultra wideband radio channels. Measurement methods of radio channels.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 12 h and the compulsory laboratory work 14 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in odd years.

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student can apply antenna terminology and calculate the antenna characteristics of different kind of radio systems. Furthermore, the student can apply

electromagnetic theory to calculate the properties of the fields radiated by basic antenna types and antenna arrays. The student is also able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems. In addition, the student can use electromagnetic simulators to analyse and design antennas.

Objective: After having passed the course the student knows antenna terminology, understands the role of antennas as a part of different radio systems and is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays. In addition, the student masters the preliminary design of various antenna types and arrays, as well as, knows the feasibility of electromagnetic simulators in the antenna design.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Antenna parameters. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas: infinitesimal dipole, small dipole, finite length dipole, half-wavelength dipole. Antennas near the conducting plane. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 16 h and the compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation software 10 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (Third Edition). John Wiley & Sons, 2005. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the design work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in even years.

Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka (valinnaiset) 16-31 op

A453295: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka (valinnaiset), 11 - 37 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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 integroituja 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 suorituskkyä 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 opintoihin:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Markus Berg, Antti-Heikki Töllä**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521387S Tietoliikennetekniikan erikoistyö 4.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy&kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia. Hän siis osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamia tietoja käytännön insinööriyöhön ja dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Tavoite: Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tietoliikennejärjestelmän jonkin osakokonaisuuden suunnitteluun, toteutukseen ja/tai testaukseen.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktioityö. Työ voidaan tehdä joko tietoliikennetekniikan osaston tai teollisuuden määrittelemästä aiheesta. Jälkimmäisessä tapauksessa työn aiheelle on haettava opintojakson opettajan hyväksyntä ennen työn aloittamista. Työn suorittajien on sitouduttava työaiheen määrittäjän esittämään aikatauluun. Työseloste laaditaan tietoliikennetekniikan osaston diplomityön kirjoitusohjetta soveltuvin osin noudattaen.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työseloste arvostellaan arvosanoilla 1-5.

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

-

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Huhtanen**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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.

Vastuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Latva-aho, Petri Luoto

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Matti Latva-aho

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Professor Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

None.

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Kinnunen, Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssissa käydään läpi tavallisimmat RF-komponentit ja -mittausmenetelmät, jotka ovat käytössä RF- ja mikroaaltoalueilla. Kurssi antaa valmiudet komponenttien toiminnan ja valintaperusteiden ymmärtämiseen sekä sähkömagneettisten kenttien ja suurtaajuuspiirien mittauksiin.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt 12h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei.

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. 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.

Vastuuhenkilö:

Jukka Lahti

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Ei.

521486S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannuksela, Jari Samuli

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 1-3.

Osaamistavoitteet:

Tavoite: Kurssin tavoitteena on antaa syventävää tietoa signaalinkäsittelyjärjestelmistä liittyen yleisimpiin niissä käytettäviin algoritmeihin, toteutusrakenteisiin ja suunnittelutyökaluihin.

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 (CORDIC ja DCT), polyphasesuodattimet, adaptiiviset algoritmit ja sovellukset. Harjoitustöissä käytettävät ohjelmointityökalut ovat Matlab ja Simulink.

Toteutustavat:

Luennot 30 h ja seitsemän suunnitteluharjoituksia, joista ainakin viisi pitää suorittaa hyväksytysti. Opintojakson arvosana määräytyy loppukokeesta ja harjoitustöistä saatujen yhteispisteiden perusteella.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Digitaaliset suodattimet, Tietokonetekniikka, Digitaalitekniikka II

Oppimateriaali:

Luento ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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.

Vastuuhenkilö:

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.

Vastuuhenkilö:

Jani Boutellier

Työelämäyhteistyö:

No.

H451227: Opintosuunnan moduulit, fotoniikka ja mittaustekniikka, 60 - 80 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Opintosuunnan moduuli, kaikki pakollisia

A451223: Opintosuunnan moduuli, fotoniikka ja mittaustekniikka, 30 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Kaikki pakollisia

521091S: Teknillinen optiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Kirjatenteissa englanti.

Ajoitus:

Periodi 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tärkeimmät geometrisen ja fysikaalisen optiikan perusilmiöt ja yksinkertaisten optisten komponenttien ja instrumenttien toimintaperiaatteet sekä nimetä näiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Hän osaa esittää optisen systeemin pääpistetasoisena kuvauksena, osaa laskea tärkeimpien paraksiaalisten säteiden reitit optisen systeemin läpi, osaa selittää laserkeilan ominaisuudet sekä arvioida optisen systeemin radiometriset ominaisuudet ja piirtokyvyn. Lisäksi hän osaa nimetä ja tunnistaa optisen systeemin eri kuvausvirheet, selittää miten kuvausvirheet vaikuttavat optiikan piirtokykyyn ja miten piirtokyky voidaan kuvata ja mitata. Opiskelija osaa tunnistaa ja selittää kuvantavan, ei-kvantavan ja laseroptiikan eron sekä arvioida mistä em. näkökulmasta annettua suunnittelutehtävää tulee lähestyä. Hän osaa suunnitella ja optimoida yksinkertaisia kuvantavia ja ei-kvantavia, sekä laserkeilan muokkaukseen soveltuvia, optisia systeemejä käyttäen optiikan suunnittelun ohjelmistotyökaluja.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 28 h luentoja ja laskuharjoituksia, 20 h suunnittelutyökalujen käyttöön perehdyttäviä ohjattuja harjoitustöitä ja 90 h itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

4. vuosikurssi

Esitietovaatimukset:

Suosittelaa kurssin 766329A Aaltoliike ja optiikka suorittamista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Kurssimateriaali Optimasta. Suositeltavat kirjat: Donald C. O'Shea: Elements of Modern Optical Design. John Wiley & Sons, 1985; Frank L. Pedrotti, Leno M. Pedrotti, Leno S. Pedrotti: Introduction to Optics. 3rd ed., Pearson Education, 2007; Hecht: Optics. 4th ed. Addison-Wesley, 2002; Julio Chaves: Introduction to Nonimaging Optics. CRC Press, 2008.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Anssi Mäkynen

Työelämäyhteistyö:

No.

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521110S	Mittaus- ja testausjärjestelmät	6.0 op
521110S-01	Mittaus- ja testausjärjestelmät, tentti	0.0 op
521110S-02	Mittaus- ja testausjärjestelmät, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja rakentaa mittatietoa hyödyntävää ja tallentavia monisensorijärjestelmiä.

Sisältö:

Mittaus- ja testausjärjestelmien perusteet, tiedonsiirto mittausjärjestelmissä, mittausjärjestelmien ohjelmistot ja datan tallennus, monisensorijärjestelmän suunnittelun erityispiirteet, käytännön mittausjärjestelmät teollisuudessa ja lääketieteessä, tietoverkkoja soveltavat laajat mittausjärjestelmät, testausjärjestelmäsovellukset. LabView ohjelmoinnin perusteet.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 14 h, ohjattuja harjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Juha Saarela

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 opintoihin:

No.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

1-5.

Vastuhenkilö:

Igor Meglinski

Työelämäyhteistyö:

No.

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 integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näyttönopepiirejä 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, näyttönopepiiriin 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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuohtoniemi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521326S-01	Radiotekniikka	0.0 op
521335S	Radiotekniikka 1	6.0 op
521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka 1	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines. She/he can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. The student can design the impedance matching for a low noise amplifier. In the impedance matching the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain. The student can explain the principle of a single ended, balanced and double balanced mixer and the advantages and the disadvantages of these mixers. She/he can design a power divider and a directional coupler. The student can also explain the principle of an automatic gain control (AGC). The student can classify power amplifiers and can in the basic case design the matching network for a power amplifier.

After having passed the course the student is familiar with the basic theory and techniques of designing radio frequency circuits used in radio transceivers.

Sisältö:

Impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers, power dividers, directional couplers, automatic gain control (AGC), power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

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

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the simulation work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Risto Vuhtoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

*Pakollisuus***521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op**

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuhtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuhtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521088S: Optoelektroniikka, 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 opintojaksoihin:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Kostamovaara

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Syventävät moduulit, fotonikka ja mittaustekniikka, pakolliset kurssit, 10-15 op

A451292: Syventävä moduuli, optiset ja sähköiset mittaustekniikat, 15 - 57 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Syventävä moduuli***521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Igor Meglinski**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical measurements.

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

A new course

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

1 - 5

Vastuhenkilö:

Igor Meglinski

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.

Vastuuhenkilö:

Igor Meglinski

Työelämäyhteistyö:

No.

521094S: Optoelektroniset mittaukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Igor Meglinski

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521238S Optoelektroniset mittaukset 4.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

Osaamistavoitteet:

Objective: The goal of this course is to make the student familiar with optical measurement principles, sensors and device configurations used in industrial inspection tasks.

Learning outcomes: Upon completion of the course, the student is able to explain the operating principles of the most common optical measurement methods used in industrial production, name the factors affecting their performance, design certain sensor systems and evaluate the applicability of measurement methods for various measurement tasks. Additionally he is able to independently find information and discover the operating principles of various optical measurements and to condense the collected information into written and verbal report.

Sisältö:

Principles of optical measurements. Surface inspection, distance and profile measurements. Non-destructive testing methods. Optical measurements for process control. Material analyses with optical methods.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

The course includes 42 h lectures or calculation exercises and 100 h self-studies.

Kohderyhmä:

4th year students

Esitietovaatimukset:

Completion of the course 766329A Wave Motion and Optics is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Course replaces earlier by same name but different code and credit points.

Oppimateriaali:

Lecture handouts and discourse material prepared by students. Delivery through Optima.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Final exam and a passed discourse.

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

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Igor Meglinski

Työelämäyhteistyö:

No.

A451293: Syventävä moduuli, testaustekniikka ja painettava elektroniikka, 10 - 57 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Syventävä moduuli***521089S: Painettava elektroniikka, 5 op**

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521217S Painettava elektroniikka 4.0 op

521095S Painettavan elektroniikan jatkokurssi 3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja prosessointiin soveltuvat paino-/päälystysmenetelmät sekä ymmärtää niiden toimintaperiaatteen. Hän osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun sekä analysoida ja vertailla niiden vaikutusta komponenttien toiminnallisiin ominaisuuksiin.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, ohjattuja harjoituksia 6 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen muutamassa sähkötekniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja hyväksytysti suoritettut harjoitustyö (esim. seminaariesitelmä)

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Kinnunen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi. Opiskelija osaa myös vertailla analogisia ja digitaalisia testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella. Lisäksi opiskelija osaa analysoida

automaattisella testauslaitteella tehtäviä testejä, vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä sekä soveltaa korkealaatuisen testipiirilevyn suunnitteluperiaatteita. Lisäksi opiskelija osaa käyttää boundary-scan –tekniikkaa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h/laskuharjoituksia 12 h/laboratoriotyö 4h ja itsenäistä työskentelyä 100h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan koulutusohjelman testaustekniikan ja painettavan elektroniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi korvaa kurssit 521167S Elektroniikan testaustekniikka ja 521173S Sekasignaalilaitteiden testaus, jos opiskelija ei ole suorittanut kumpaakaan kurssia.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Kinnunen

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-6

Osaamistavoitteet:

Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja

ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on koulutusohjelman [www-sivuilla](#).

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

A451225: Opintosuunnan moduuli, Wireless Communications Engineering, 40 - 65 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

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. Duaalioingelma. Konjugaattigradiennimenetelmä. 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:

-

521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 14.11.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes, Timo Kokkonen

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:

1st 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:

-

521316S: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: (ei käytetä)10-portainen 1-,1,1+,1.5,2-,2,2+,2.5,3-,3,T,T+,H,H+,E,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+,h++
suor

Opettajat: Petri Luoto, Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

- 521316A Langaton tietoliikenne 1 4.0 op
 521316A-01 Johdatus laajakaistaiseen siirtotekniikkaan, tentti 0.0 op
 521316A-02 Johdatus laajakaistaiseen siirtotekniikkaan, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, student can distinguish the basic transmission technologies used in the most important commercial wireless communication systems. Furthermore, the student can differentiate and compare the key points behind these technologies, why they are used and what are their advantages and disadvantages. Student can explain how the wireless channel impacts the design of the overall system. The most relevant standards are introduced and explained, so that student can attain information from past and especially the forthcoming wireless standards. Student can also observe and explain the performance of these technologies with variable system and channel parameters through the course laboratory exercise.

Objective: to introduce the key transmission technologies used in modern broadband wireless systems and to introduce the most common wireless standard.

Sisältö:

Digital transmission link, wideband radio channels, multiple access techniques, spread spectrum and CDMA techniques, OFDM techniques, applications and most common standards, future mobile communication systems

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 28h, exercises 14h and the compulsory design work with a simulation program (20 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Defined during the lectures; recommended reading: Wireless Communications, 2nd ed, Andreas F. Molisch, Wiley 2010.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. Grade is based on exam.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Matti Latva-aho

Työelämäyhteistyö:

-

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 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	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:

1st 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

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

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:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2nd ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2nd 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

Vastuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01	Radiotekniikka	0.0 op
521335S	Radiotekniikka 1	6.0 op
521335S-01	Radiotekniikka, loppukoe	0.0 op
521335S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka 1	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines. She/he can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. The student can design the impedance matching for a low noise amplifier. In the impedance matching the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain. The student can explain the principle of a single ended, balanced and double balanced mixer and the advantages and the disadvantages of these mixers. She/he can design a power divider and a directional coupler. The student can also explain the principle of an automatic gain control (AGC). The student can classify power amplifiers and can in the basic case design the matching network for a power amplifier.

After having passed the course the student is familiar with the basic theory and techniques of designing radio frequency circuits used in radio transceivers.

Sisältö:

Impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers, power dividers, directional couplers, automatic gain control (AGC), power amplifier design.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

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

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Risto Vuhtoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

*Pakollisuus***521326S-01: Tentti, Radiotekniikka 1, 0 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521326S-02: Harjoitustyö, Radiotekniikka 1, 0 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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.

Vastuuhenkilö:

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.

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 Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I 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, 2nd 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:

-

A453271: Syventävä moduuli, Wireless Communications Engineering, 16 - 35 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Two courses from this set of four courses must be selected

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is able to construct simple theoretical queuing theory models and analyze the simulation results of these models. The student achieves skills to explain simple Markovian birth-death process and apply that model in queuing systems. The course gives skills for the student to describe functionalities of a communication network with game theoretic models. The student knows the decomposition methods of network utility function and is capable of using that knowledge for network optimization.

The aim is to help the student to understand the basic principles of networking by providing a balance between the description of existing networks and the development of analytical tools. The descriptive material is used to illustrate the underlying concepts, and the analytical material is used to generate a deeper and more precise understanding of the concepts. The course presents the basic principles of queuing theory giving mathematical tools to apply the theory to practical communication systems.

Sisältö:

Introduction to concepts in queuing theory, birth-death process, queuing systems and their measures of effectiveness, Little's result, blocking in queuing systems, open and closed (Jackson) queuing networks, advanced routing in data networks, multiple access techniques, network information theory, cognitive networks, network optimization theory, network stability theory, advanced spectra sharing schemes and networks microeconomics.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 30 h and the compulsory design work with a simulation program (15 h).

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

Communication Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies, 2009, S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies, 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.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

8

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is familiarised with the channel capacity as the basic performance measure of wireless communication links, and can explain the effect of fading channel on the capacity in a single-user single-antenna setting as well as in multi-user uplink and downlink. After learning the basics in a single-user multiple-input multiple-output (MIMO) communications, the student is acquainted with the capacity optimal multi-antenna transmission and reception schemes in both multiple access and broadcast channels. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication schemes in realistic multi-cell scenarios. Finally, it is explained how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards. Target is to deepen the understanding of the fundamental multi-antenna transmission and reception concepts used in broadband wireless and in particular mobile systems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications III.

521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 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	Digitaalivastaanottimen synkronointi	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 opintoihin:

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.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuontoniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S Lähetin vastaanottimen suunnittelu 5.0 op

521375S-01 Lähetin vastaanottimen suunnittelu, loppukoe 0.0 op

521375S-02 Lähetin vastaanottimen suunnittelu, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver. She/he can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them. The student can define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled. She/he can explain nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level. The student can also explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadrature components of a received signal. The student can also explain the principles of frequency synthesis in a transceiver.

The aim is to understand the basic theory and techniques of a transceiver system level design. After passing the course the student knows, what should be taken into account when functional blocks of a transceiver are connected so that the performance requirements are achieved.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (40 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from books: A. Luzatto, G. Shirazi: Wireless Transceiver Design, John Wiley & Sons Ltd, 2007 and Walter Tuttlebee: Software Defined Radio. Enabling Technologies, John Wiley & Sons Ltd, 2002. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Risto Vuotoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

One of these courses, Antennas or Radio Channels, must be selected, and the other one can be placed into elective studies if it wish to taken.

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521380S Antennit 4.0 op

521380S-01 Antennit, loppukoe 0.0 op

521380S-02 Antennit, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student can apply antenna terminology and calculate the antenna characteristics of different kind of radio systems. Furthermore, the student can apply electromagnetic theory to calculate the properties of the fields radiated by basic antenna types and antenna arrays. The student is also able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems. In addition, the student can use electromagnetic simulators to analyse and design antennas. Objective: After having passed the course the student knows antenna terminology, understands the role of antennas as a part of different radio systems and is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays. In addition, the student masters the

preliminary design of various antenna types and arrays, as well as, knows the feasibility of electromagnetic simulators in the antenna design.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Antenna parameters. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas: infinitesimal dipole, small dipole, finite length dipole, half-wavelength dipole. Antennas near the conducting plane. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 16 h and the compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation software 10 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (Third Edition). John Wiley & Sons, 2005. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.75 and that for the design work 0.25. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in even years.

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts. He/she is capable to adopt radio wave propagation mechanisms: free-space

propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. The student can apply physical and empirical models of path loss, slow fading (shadowing), narrowband or wideband fast fading and noise in order to calculate the link budget, power delay profile and other characteristics of a radio link. He/she can analyse which are the dominating propagation mechanisms in a fixed terrestrial, ionospheric and satellite links, outdoor and indoor mobile communications, MIMO (multiple-input-multiple output) communications and ultra wideband communications. He/she can summarize how to overcome the radio channel impairments and how to measure the properties of different radio channels.

Objective: After having passed the course a student is familiar with the basics of radio wave propagation over terrestrial, ionospheric and satellite channels. The student understands the physics, composition and importance of the propagation models and can apply them in practice to radio communication, radio navigation, radio broadcasting and radar systems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 12 h and the compulsory laboratory work 14 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in odd years.

A453246: Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, Wireless Communications Engineering, 10 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoisuus

900017Y: Suomen kielen johdantokurssi, 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 puhekumppanilta; 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 [opintasuoritusten 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.

900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumoto: 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 puhekumppanille; 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.

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.

Lähtötasovaatimus:

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 suoritettuaan 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.

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

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Latva-aho, Petri Luoto

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Matti Latva-aho

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Kinnunen, Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssissa käydään läpi tavallisimmat RF-komponentit ja -mittausmenetelmät, jotka ovat käytössä RF- ja mikroaaltoalueilla. Kurssi antaa valmiudet komponenttien toiminnan ja valintaperusteiden ymmärtämiseen sekä sähkömagneettisten kenttien ja suurtaajuuspiirien mittauksiin.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt 12h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei.

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 integroituja 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:

-

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tarmo Ruotsalainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

6

Opetuskieli:

Suomi (kirjainten mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa differentiaalisen signaalinkäsittelyn eduista IC-piiritoteutuksissa sekä osaa analysoida ja suunnitella differentiaalisia vahvistimia ja muita rakennelohkoja IC-ympäristössä toteutettaviksi. Hän osaa selittää, miten SC-tekniikka toimii ja osaa soveltaa sitä näytteenottoon ja suodatukseen. Hän osaa kertoa myös jatkuva-aikaisten suodattimien toteutusperiaatteista IC-teknologioissa. Opiskelija osaa selittää delta-sigma -tekniikan periaatteet ja osaa soveltaa sitä integroitujen DA- ja AD-muuntimien toteuttamiseen. Hän osaa kertoa vaihelukon toiminta-, käyttö- ja rakenneperiaatteista. Opiskelija osaa selittää MOS-transistorin toiminnan heikon inversion alueella ja osaa kertoa miten ko. toiminta-alueita voidaan hyödyntää piirisuunnittelussa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja, 20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Tarmo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op**Voimassaolo:** 01.08.2006 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

Laajuus vaihtelee sisällöstä riippuen välillä 4-7

Opetuskieli:

Suomi (englanti jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa).

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

Vaihtelevat kurssin sisällön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan vuosittain kevätlukukauden aikana. Se voi olla esim. RFIC-suunnittelua, RF-tehovahvistimien suunnittelua ja linearisointia, tai A/D- ja D/A-muuntimien virheenkorjaustekniikoita. Paino on usein epälineaaristen ja/tai aikavarianttien piirien analysoinnissa ja linearisoinnissa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Kurssin toteutustapa ja laajuus vaihtelee vuosittain. Kurssi voi sisältää laskuharjoituksia ja harjoitustöitä.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Piiriteoria, elektroniikan ja rf-suunnittelun kurseja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali vahvistetaan vuosittain.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vahvistetaan vuosittain.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521305S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Aikio, Janne Petteri**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521332S	Piirisuunnittelu tietokoneella	4.0 op
521332S-01	Piirisuunnittelu tietokoneella, tentti	0.0 op
521332S-02	Piirisuunnittelu tietokoneella, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodi 4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija

- ymmärtää piirisimuloinnissa käytettävien algoritmien toiminnan ja rajoitukset
- osaa valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän
- osaa tunnistaa, ratkoa ja kiertää simuloinneissa ilmeneviä ongelmia
- osaa muodostaa simulointiin soveltuvat testipenkit ja valita sopivat herätteet

Tavoite: Kurssin jälkeen ymmärretään piirisuunnittelussa ja simuloinnissa käytettävien ohjelmistojen toimintaperiaatteet ja rajoitukset.

Sisältö:

Piirisuunnitteluohjelmistojen yleinen rakenne. Piirisimulaattorien eri algoritmien toimintaperiaatteet ja rajoitukset. Komponenttien mallittaminen ja käyttäytymistason mallinnus. Esimerkkiohjelmistoina Cadence ja Aplac.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 30 h, sisältäen useita piirisuunnitteluohjelmien toimintaan ja käyttöön liittyviä simulointiharjoituksia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Piiriteoria I-II,

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi tukee analogiatekniikan ja elektroniikkasuunnittelun kurseja.

Oppimateriaali:

Luentomoniste (n. 200 s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi käy Kundert: Designers guide to Spice and Spectre, Kluwer Academics.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan joko kurssin aikaisilla harjoitustehtävillä tai loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

1-5

Vastuhenkilö:

TKT Janne Aikio

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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 Langaton tietoliikenne 1 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:

-

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 -

Opiskelumoto: 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 opintoihin:

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.

Vastuhenkilö:

Esa Rahtu

Työelämäyhteistyö:

No.

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.

Vastuuhenkilö:

Vassilis Kostakos

Työelämäyhteistyö:

-

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 opintoihin:

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.

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.

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 opintoihin:

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

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 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.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professor Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

None.

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.

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 opintoihin:

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

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment 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: 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".

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 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 (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:

-

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-6

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on koulutusohjelmanwww-sivuilla.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

521998S: Diplomityö/tietoliikennetekniikka, 30 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

A451120: Perus- ja aineopinnot, sähkötekniikka, 150 - 170 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perus- ja aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valitse toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen

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 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 yritysesittelyä 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 kohdasta Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi.

Lue lisää [opintasuoritusten 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 kohdasta Opiskelu>Opinnot>Opinto-opas>Ruotsi>Arviointikriteerit

Vastuuhenkilö:

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoitaudutaan 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.

Lähtötaaso vaatimus:

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 molekyylikäätetiiden 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 molekyylikäätetiiden 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. Lähtötaaso vaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuhenkilön 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.

Vastuhenkilö:

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 suoritetun valtionhallinnon kielikokeen.

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

ks. Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito

Valitse vähintään 4 op englannin tai saksan moduuleita

902142Y: Business Correspondence, 2 op**Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Taitotaso:**[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)**Asema:**

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

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:

2 credits. The workload is 53 hours

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is run in both autumn and spring semesters.

Osaamistavoitteet:

By the end of the course, you are expected to have:

- demonstrated the ability to write clear and effective business letters conveying information and details accurately

- demonstrated the ability to use an appropriate level of formality and style for business communications
- demonstrated mastery of the conventional formats and layouts of different types of business letters

Sisältö:

The aim of this course is to introduce different types of business correspondence and the format used when communicating in writing.

Different types of correspondence within a business, between businesses and between a business and the public.

Järjestämistapa:

Self-access: the course operates within an Optima workspace, with online support from the teacher.

Toteutustavat:

Independent learning 54 hrs. You practice business correspondence writing entirely through e-learning. Instead of attending lectures, you will use the course Optima workspace; you pick up your lessons as Word documents and submit the assignments into your own personal folder. All materials are provided in an electronic form that can be downloaded. Feedback is given and problems dealt with via written electronic communication.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials are provided in an electronic form that can be downloaded.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

All assignments must be completed to a standard of effective business correspondence.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902144Y: Environmental Issues, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

Lähtötaavaatimus:

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:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

spring semester

Osaamistavoitteet:

By the end of the module, you are expected to

- have demonstrated the use of a good vocabulary related to environmental matters
- be able to discuss environmental issues with a reasonable degree of fluency
- be able to present clear, detailed descriptions and viewpoints on topics related to the environment.

Sisältö:

This integrated language course focuses on the four language skills of speaking, listening, reading and writing. An important aim of the course is to help you to develop your vocabulary on environmental topics. The subject matter for the course will draw on interdisciplinary materials, and you will increase your knowledge of up-to-date environmental topics. You will be required to consider controversial issues and be prepared to contribute your own opinions in debate within the class.

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

The course meets regularly for two hours per week for most of the term. Active participation is essential. Homework consists of some reading, one piece of written work, and the preparation of three short presentations, which will be given in class to small groups of students.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lectures and tutorials is required. Course assignments must be completed, and continuous assessment will be used.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902145Y: Working Life Skills, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

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:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

spring semester

Osaamistavoitteet:

By the end of the module, you are expected to

1. have demonstrated a good basic vocabulary related to job applications, meetings and negotiations
2. have applied your knowledge and skills to create an effective job application.
3. be able to use appropriate conventions of content and style in business communication
4. be able to communicate on the telephone effectively and with a reasonable degree of fluency

Sisältö:

The aim of this module is to help you to develop the English language skills needed to deal with situations related to everyday working life. The course focuses on 4 basic areas:

- i) business communication (telephoning skills and letter writing),
- ii) social English in working life situations,
- iii) applying for a job and
- iv) a general introduction to the language of meetings and negotiations.

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

Lessons 26 hours / independent work 27 hours. Active participation is essential. The course includes regular homework activities.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST).

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher in electronic form, to be downloaded and brought to class.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lessons is required, course assignments must be completed, and continuous assessment will be used. Students will be asked to take an end-of course exam if they have not otherwise demonstrated that they have achieved the learning outcomes by the end of the course.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902146Y: Presentation Skills, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#) (All Levels)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes (TTS and TST). Groups may also include students from other faculties.

Lähtötasovaatimus:

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:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

autumn semester

Osaamistavoitteet:

Learning Outcomes:

After the course, students are expected to be able to:

- use principles of good presentation structuring for optimal clarity
- establish and maintain audience rapport in the presentation setting
- speak to the audience without relying on pre-written material
- use principles of good slideshow design to complement preparation, subject knowledge and English language skills
- use observation of self and others to continue developing and fine-tuning presentation skills

Sisältö:

The aim of the course is to help students at all levels to better conceptualise what constitutes a good presentation, and to develop their confidence in speaking to and interacting with an audience. In the early weeks of the course, an emphasis on oral exercises in small groups, including short impromptu speeches, supports development in oral fluency. Students are introduced to and discuss key concepts in presentation giving, for example getting started, topic research, organisation of content, clear articulation, use of visual aids, and audience interaction. Thus, students gain confidence through practice in taking the floor, debating points, and giving peer feedback. In the second half of the course, students prepare, rehearse and give their final presentation, which is a longer, more developed academic speech.

After the event, using feedback received from teacher and classmates, students write a self-assessment of their own performance.

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

Lessons 28 hours. Active participation is essential.

Independent work 25 hours.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment will pay attention to classroom participation and the quality of completed smaller coursework tasks as well as that of the final presentation.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

CEFR Level: B2-C1 (All levels)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

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:

2 ECTS credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is run in both autumn and spring semesters

Osaamistavoitteet:

The general aim of this module is 1) to help you become aware of the strategies which best promote your skills to learn and memorise vocabulary, and 2) to activate and broaden your basic scientific vocabulary, i. e. the core vocabulary of scientific texts, which is principally the same regardless of the field (*the Academic Word List*).

The ultimate aim is to help you gain the skills to read and write academic / scientific text and to discuss related topics.

Learning outcomes: By the end of the course, you are expected to be able to

- 1) define what you need to know about a word or a lexical phrase in order to learn vocabulary
- 2) give examples of how words are built from meaningful parts
- 3) apply vocabulary learning techniques
- 4) explain and apply general academic / scientific vocabulary (AWL)
- 5) outline the characteristics of informal vs. formal / academic vocabulary
- 6) demonstrate basic academic writing and communication skills.

Sisältö:

To help you achieve the learning outcomes, you will be given many varied written and oral activities which focus primarily on practicing vocabulary learning strategies, word formation, and the use of the most frequent academic vocabulary (AWL sublists)

Järjestämistapa:

Contact teaching

Toteutustavat:

The course meets regularly for two hours per week (26h). Active participation is essential. Homework (27h) consists of some reading, written work, the preparation of one or two short presentations, which will be given in class to small groups of students, as well as other tasks (reading, listening & writing assignments), which give you a chance to develop and demonstrate the learned skills.

In addition, adequate mastery of the featured vocabulary will be verified in two tests, one around the midpoint and the other towards the end of the module.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

The course may be taken after completion of PET (*Professional English for Technology – 2 op*).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Regular and active participation in the weekly sessions will be observed in continuous assessment. In addition to this, satisfactory completion of the in-class/ homework assignments and the two vocabulary tests is required.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902148Y: Negotiations and Meeting Skills, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR Level: B2 - C1](#) (All levels)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk). Groups may also include students from other faculties.

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:

2 credits. The workload is 53 hours

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

autumn semester

Osaamistavoitteet:

By the end of the module, you are expected to

- have used communication skills and strategies for effective participation in meeting and negotiation situations
- have demonstrated sensitivity to social and cultural aspects of meetings and negotiations
- be able to initiate, maintain and end topics in discussion with effective turn-taking
- have used appropriate technical vocabulary for meetings and negotiations.

Sisältö:

This course is designed to allow you to learn the language of meetings and negotiations. The course focuses on business situations and includes pre-reading in preparation for simulated meeting and negotiation situations. Active participation in the activities is required. The simulations chosen reflect typical situations in the working world. They include choosing locations for future facilities, diversifying a product range, business and the environment, industrial relations, financial negotiations, and acquiring a bank loan for a business.

Järjestämistapa:

Contact teaching

Toteutustavat:

Lessons 26 hours / independent work 27 hours.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This is based on a continuous evaluation of the student's active participation in class, pre-reading assignments, in-class written tasks, and overall progress. The student is also expected to pass a test on meetings vocabulary.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902149Y: Mechanics of Writing, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

[CEFR B2-C1](#) (Average - Advanced)

Asema:

This module can be chosen in partial completion of the English language requirement for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

Lähtötasovaatimus:

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:

2 credits. The workload is 53 hours.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is run in both autumn and spring semesters.

Osaamistavoitteet:

By the end of the modules, you are expected to

1. have demonstrated that you can organise the structure of sentences and paragraphs for clarity and impact
2. have shown that you can use punctuation appropriately
3. make appropriate stylistic choices in academic writing.

Sisältö:

The purpose of this distance-learning module is to help you develop essential writing skills for the production of academic and professional texts in technology.

The module covers three main topics: ordering information in sentences, punctuation and sentence style. During the module, you work independently, studying online handouts and consolidating your learning by working through online exercises.

Järjestämistapa:

Web-supported independent study

Toteutustavat:

This module is completed through independent study of online resources (online handouts and exercises). An online tutor is available to answer questions and give guidance whenever necessary.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST). Especially recommended for students with M or higher for English in matriculation exam.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This module is an elective course which follows PET for students in the engineering programmes (TTK and TST).

Oppimateriaali:

Course materials are available online.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The module is assessed by a final test, which can be taken on any of three test dates (approximately a month apart) in a classroom on the Linnanmaa campus.

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

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

See [contact teachers](#)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902150Y: Professional English for Technology, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

902011P-05 TE3/ Professional English for Technology 2.0 op

Taitotaso:

[CEFR B2 - C1](#)

Asema:

This module is the first English course for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK), Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST), and Oulu Mining School (KaTk).

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:

2 ECTS credits (The workload is 53 hours: about 2 hours of class work and 2 hours of homework per week during one semester.)

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Please see the schedule for your department for this course [here](#) (ctrl+enter).

Osaamistavoitteet:

By the end of the module, you are expected

- to have demonstrated an ability to give an effective presentation of a product, company and process
- to have demonstrated appropriate strategies and techniques for learning English efficiently
- to be able to explain the influence of language on social and intercultural relationships in your future professional activities

Sisältö:

PET aims to help you develop a range of professional language skills related to your own specialist field. Scheduled as the first module of your English studies, the PET module has a strong focus on developing speaking skills, and thus gives you an excellent opportunity to get to know your fellow students while working in pairs and groups. The experiences of communication gained in class, mediated by critical reflection on the nature of language and intercultural communication, offer you the chance of extending your interpersonal and intercultural skills through the medium of English. In addition, the module helps you to direct your own learning, encouraging you to reflect upon which aspects of your English you would like to develop further during your studies, and upon developing strategies and techniques for effective language learning.

During PET, you will participate in simulated professional events such as a trade fair and factory tour, and give process/company presentations.

Järjestämistapa:

Contact teaching

Toteutustavat:

Contact lessons 24 h / Self-study assignments, including preparation of three short presentations 30 h

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes (TTK and TST)

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is offered as the first module of your English studies.

Oppimateriaali:

Materials will be provided by the teacher. Learning resources for the module can also be found at the [PET web site](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment is based on continuous assessment of coursework, including active participation in class, successful completion of module assignments and class presentations. Self, peer and teacher assessment is used. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the module.

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

Arviointiasteikko:

pass / fail

Vastuhenkilö:

Each engineering programme has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay903024Y Saksan alkeiskurssi I (AVOIN YO) 4.0 op

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A1.

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa. Opintojakso hyväksytään osasuorituksesi 3 op:n laajuisena opintojaksoon 90300P Tekniikan saksan peruskurssi.

Voit sisällyttää kurssin myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintokokonaisuuteen (kieli-, kulttuuri- ja viestintäopintoihin) tai muihin opintoihin.

OyKKK:n opiskelijat voivat sisällyttää kurssin Kansainvälisen asiantuntijan viestintätaidot - kielisivuaineeseen. OyKKK:n vuonna 2014 ja sen jälkeen opintonsa opintonsa voivat sisällyttää kurssin myös pakollisiin vieraan kielen opintoihin, mikäli he suorittavat kielisivuaineen.

Lähtötaaso vaatimus:

Alkeiskurssi I ei edellytä aikaisempia opintoja. Voit osallistua kurssille myös, jos saksan opintoja on ollut jonkin verran aikaisemmin esim. ylä-asteella tai lukiossa, mutta opinnoista on runsaasti aikaa.

Laajuus:

3 - 4 op /opiskelijan työtä 80-106 h

Opetuskieli:

Suomi ja saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään joka lukukausi. Syyslukukaudella on kolme ryhmää, kevätlukukaudella kaksi ryhmää. Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Alkeiskurssin käytyään opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti yksinkertaisilla lauseilla erilaisissa jokapäiväisissä rutiinomaisissa kielenkäyttötilanteissa. Opiskelija tuntee perusasioita saksankielisistä maista ja niiden tapakulttuurista.

Sisältö:

Kurssin perusrungon muodostavat keskeiset saksan kielen kieliopin rakenteet ja keskeinen perusanasto, kuuntelu-, lukemis- ja ääntämisharjoitukset sekä keskustelu- ja kirjoitelmaharjoitukset. Kurssi auttaa sinua kehittämään vuorovaikutustaitojasi saksan kielellä ja tutustuttaa saksankielisten maiden kulttuureihin.

Kurssin aikana saat jatkuvaa palautetta oppimisesi edistymisestä. Aihepiirien valinnassa on otettu huomioon sekä arkipäivän että työelämän kielitaitotarpeet.

Käsiteltäviä aihepiirejä ovat saksankieliset maat, tapakulttuuri, juhlat, itsestä, perheestä ja opiskelusta kertominen, yleinen työelämän sanasto, omat mielenkiinnon kohteet ja harrastukset, tien kysyminen ja neuvominen, tapaamisen sopiminen, ajankäyttö, palveluiden tiedustelu ja saaminen, ravintola- ja matkustustilanteet. Keskeiset rakenteet ovat: verbin preesens, eriävät yhdysverbit, modaaliverbit, substantiivien sekä persoona- ja omistuspronominien nominatiivi- ja akkusatiivimuodot, akkusatiiviprepositiot, konjunktioita ja päälauseen sekä kysymyslauseen sanajärjestys.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen.

3 op:n suorittajat yhteensä 80 h/kurssi

4 op:n suorittajat yhteensä 106 h/kurssi

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fahrplan. Tekstit ja sanastot –kirja sekä Kielioppi ja harjoitukset –kirja. Tekijät: Kauppi, Eva ja Simon, Heli (Tammi). Kappaleet 1- 7. Lisäksi käytetään opettajan valmistamaa materiaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi. 3 välikoetta. Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely, sovittujen tehtävien tekeminen sekä kurssiin liittyvät kokeet. Kurssin aikana saat jatkuvaa palautetta oppimisesi edistymisestä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5.

Vastuuhenkilö:

Kaisu Jarde ja Marja Pohjola-Effe

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse. Kurssin vastuuhenkilöt opastavat mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

903025Y: Saksan alkeiskurssi II, 3 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay903025Y Saksan alkeiskurssi II (AVOIN YO) 4.0 op

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A1 ja A2.

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa. Opintojakson hyväksytään osasuoritukseksi, 3op:n laajuusena, opintojaksoon 90300P Tekniikan saksan peruskurssi.

Voit sisällyttää kurssin myös oman tiedekuntasi Kiekuvi-opintokokonaisuuteen (kieli-, kulttuuri- ja viestintäopintoihin) tai muihin opintoihin.

OyKKK:n opiskelijat voivat sisällyttää kurssin Kansainvälisen asiantuntijan viestintätaidot - kielisivuaineeseen. OyKKK:n vuonna 2014 ja sen jälkeen opintonsa aloittaneet voivat sisällyttää kurssin myös pakollisiin vieraan kielen opintoihin, mikäli he suorittavat kielisivuaineen.

Lähtötasovaatimus:

Aikaisemmin suoritettu Saksan kielen alkeiskurssi I tai taitotaso A1. Voit osallistua kurssille myös jos saksan opintoja on ollut jonkin verran aikaisemmin esim. lukiossa, mutta opinnoista on runsaasti aikaa.

Laajuus:

3 - 4 op / opiskelijan työtä 80-106 h

Opetuskieli:

Suomi ja saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään joka lukukausi. Syyslukukaudella on kaksi ryhmää, kevätlukukaudella on kolme ryhmää. Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Alkeiskurssin käytyään opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti yksinkertaisilla lauseilla erilaisissa jokapäiväisissä helpoissa kielenkäyttötilanteissa. Osaa ilmaista mielipiteensä, keskustella lyhyesti suunnitelmista ja menneen ajan tapahtumista. Opiskelija tuntee perusasioita saksankielisistä maista ja niiden tapakulttuurista.

Sisältö:

Kurssin perusrungon muodostavat keskeiset saksan kielen kieliopin rakenteet ja keskeinen perussanasto, kuuntelu-, lukemis- ja ääntämisharjoitukset sekä keskustelu- ja kirjoitelmaharjoitukset. Kurssi auttaa sinua kehittämään vuorovaikutustaitojasi saksan kielellä ja tutustuttaa saksankielisten maiden kulttuureihin.

Kurssin aikana saat jatkuvaa palautetta oppimisesi edistymisestä.

Aihepiirien valinnassa on otettu huomioon sekä arkipäivän että työelämän kielitaitotarpeet.

Käsiteltäviä aihepiirejä ovat asuminen, kotikaupungista kertominen, tien kysyminen ja neuvominen, puhelinkieli, hotellihuoneen varaaminen, vierailut, lomamatkat sekä saksankielisten maiden maan- ja kulttuurien tuntemus.

Rakenteet: preesens, perfekt, substantiivien datii, omistuspronominit, datii-prepositiot, akkusatiivia ja datii-vaativat prepositiot, imperatiivi, konditionaali, järjestysluvut, päivämäärät, ajanmääreitä, konjunktioita, pää- ja sivulauseen sanajärjestys. Kurssilla kertautuvat alkeiskurssi I:llä harjoitellut rakenteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen

3 op:n suorittajat yhteensä 80 h /kurssi

4 op:n suorittajat yhteensä 106 h /kurssi

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Fahrplan. Tekstit ja sanastot –kirja sekä Kielioppi ja harjoitukset –kirja. Tekijät: Kauppi, Eva ja Simon, Heli (Tammi). Kappaleet 8-14. Lisäksi käytetään opettajan valmistamaa materiaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi. 3 välikoetta. Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely, sovittujen tehtävien tekeminen sekä kurssiin liittyvät kokeet. Kurssin aikana saat jatkuvaa palautetta oppimisesi edistymisestä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5.

Vastuhenkilö:

Kaisu Jarde ja Marja Pohjola-Effe

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse. Kurssin vastuhenkilöt opastavat mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

903029Y: Saksan jatkokurssi I, 3 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A2/B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa ja koulutusohjelmissa. Kurssi hyväksytään osasuorituksesi, 3 op:n laajuisena, opintojaksoon 903010P Tekniikan saksa 1 ja sen voit sisällyttää myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintoihin (Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot). KIEKUVIn laajuus vaihtelee tiedekunnittain.

Lähtötasovaatimus:

Saksan kieltä lukiossa 3 vuotta tai vastaavat tiedot, esim. 903024Y Saksan alkeiskurssi I & 903025Y Saksan alkeiskurssi II.

Laajuus:

3 - 4 op

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään sekä syyslukukaudella (2 ryhmää) että kevätlukukaudella (1 ryhmä). Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on kehittää kielitaidon eri osa-alueita. Kurssin käytyään opiskelija osaa viestiä tilanteissa, jotka edellyttävät yksinkertaista tiedonvaihtoa tutuista, jokapäiväisistä asioista. Hän ymmärtää helppohkoja tekstejä, osaa ilmaista mielipiteensä ja selviytyy hyvin lyhyissä keskusteluissa. Opiskelija tunnistaa eroja ja yhtäläisyyksiä oman ja saksankielisten maiden kulttuurien välillä. Hän osaa viestiä erilaisissa arkipäivän tilanteissa kohdemaan kulttuurin ominaispiirteet huomioiden.

Sisältö:

Kurssilla tehdään keskustelu-, rakenne-, tekstin- ja kuullunymmärtämisharjoituksia. Teemoina ovat mm. yleiset aiheet, perhe, päivärytmi, vapaa-aika, saksankielisten maiden maan- ja kulttuurien tuntemus, opiskelu ja työelämä.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen.

3 op:n suorittajat yhteensä 80 h/kurssi

4 op:n suorittajat yhteensä 106 h/kurssi

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali. Jaetaan tunnilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely sekä sovittujen tehtävien ja kurssiin liittyvien kokeiden tekeminen. Jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5. Halutessaan opiskelija voi saada opintorekisteriin arvosanan "hyväksytty".

Vastuhenkilö:

Oliver Jarde

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli sinulla ei ole tunnuksia tai ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse. Kurssin vastuhenkilö opastaa mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

903030Y: Saksan jatkokurssi II, 3 - 4 op**Voimassaolo:** 01.08.1995 -**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** saksa**Taitotaso:**

Eurooppalaisen viitekehysten taitotaso A2/ B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa ja koulutusohjelmissa. Kurssi hyväksytään osasuorituksiksi, 3 op:n laajuisena, opintojaksoon 903010P Tekniikan saksa 1 tai 903012P Tekniikan saksa 3 ja sen voit sisällyttää myös oman tiedekuntasi KIEKUVI-opintohin (Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot) . KIEKUVIn laajuus vaihtelee tiedekunnittain

Lähtötaaso vaatimus:

Edeltävät opinnot esimerkiksi saksan kieltä koulussa 5 vuotta tai vastaavat tiedot tai aiemmin suoritettu 903029Y Saksan jatkokurssi I.

Laajuus:

3 - 4 op / opiskelijan työtä 80 – 106 h

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään kevätlukukaudella (2 ryhmää). Kurssi kestää yhden lukukauden.

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on kehittää kielitaidon eri osa-alueita: parantaa suullista ja kirjallista tuottamista, kehittää kuullunymmärtämistä ja laajentaa sanavarastoa. Kurssin käytyään opiskelija osaa viestiä arkipäivän tilanteissa mm. ilmaista ja perustella mielipiteensä. Hän ymmärtää yleiskielistä tekstiä tutuista aihepiireistä, pystyy tuottamaan yhtenäistä tekstiä itseään kiinnostavista aiheista. Opiskelija tunnistaa eroja ja yhtäläisyyksiä oman ja saksankielisten maiden kulttuurien välillä.

Sisältö:

Kurssilla tehdään rakenne-, tekstin- ja kuullunymmärtämisharjoituksia, suullisia ja kirjallisia harjoituksia mm. seuraavista aiheista: saksankielisten maiden maantuntemus, työelämässä ja yliopistossa esiintyvät tilanteet, small talk ja kohteliaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Lähiopetustunnit 2 x 90 min./viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen.

3 op:n suorittajat yhteensä 80 h /kurssi

4 op:n suorittajat yhteensä 106 h/kurssi

Kohderyhmä:

Kaikkien tiedekuntien opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötaaso vaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Muut saksan edistyneemmän tason kurssit

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali. Jaetaan tunnilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely sekä sovittujen tehtävien ja kurssiin liittyvien kokeiden tekeminen. Jatkuva arviointi.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5. Halutessaan opiskelija voi saada opintorekisteriin arvosanan "hyväksytty".

Vastuuhenkilö:

Oliver Jarde

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Ilmoittautuminen WebOodin kautta. Mikäli sinulla ei ole tunnuksia tai ilmoittautumisaika on päättynyt, ilmoittaudu kurssin opettajalle sähköpostitse.

Kurssin vastuuhenkilö opastaa mielellään oikean kurssin valinnassa. Voit ottaa tarvittaessa yhteyttä sähköpostitse: etunimi.sukunimi(at)oulu.fi

*Kaikille pakolliset opintojaksot***521004P: Sähkötekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op**

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maritta Juvani

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-3.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja opiskeluun liittyvät palvelut. Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Opiskelija osaa käyttää opiskelujen alussa tarvittavia tieto- ja tietokonejärjestelmiä.

Sisältö:

Opiskelun aloittamiseen liittyvät asiat. Yliopiston, opiskelijajärjestöjen ja yhteiskunnan opiskelijoille tarjoamat palvelut (mm. opintotuki-, liikunta- ja terveydenhoitopalvelut). Oulun yliopisto sekä sähkötekniikan ja tietoliikennetekniikan osastot, yliopiston hallinto. Tutkinnot ja opiskelu sähkötekniikan koulutusohjelmassa; opiskelijavaihto ja jatko-opinnot. Diplomi-insinöörin ammattikuva ja työtilanne. Opintojen suunnittelu ja opiskelutekniikka; henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS). Kirjaston palvelujen ja tietoaisteistojen esittely. Oula-tietokannan opetus. Opiskelun verkkosivut, Weboodi, Noppa, Lukkari ja muut tietojärjestelmät, johdatus työaseman käyttöön.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, omaopettajan ohjaus, työaseman käyttöön opastava laboratorioharjoitus, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä, yhteensä 30 tuntia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman 1. vuoden opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Opinto-opas, verkkosivustoja.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opinto-suunnitelman valmisteleminen. Kurssin läpäiseminen edellyttää HOPSin tekemistä.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö:

Maritta juvani

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

ei ole

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 analyttisen 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

761111P: Perusmekaniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P Mekaniikka 1 5.0 op

761118P-02 Mekaniikka 1, laboratoriotyöt 0.0 op

761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
ay761111P	Perusmekaniikka (AVOIN YO)	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. *Opintojakson sisältö lyhyesti:* Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 2 laboratoriotyötä (8 h), 77 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. 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://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/761111P/etusivu>

*Pakollisuus***761111P-01: Perusmekaniikka, 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:

761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

761111P-02: Perusmekaniikka, laboratoriotyöt, 0 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

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 lopputentti tai muu soveltuva menetelmä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

-

521109A: Sähkömittaustekniikan 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 mittauksien 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 työsentyä 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:

-

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Oja, Mika Rautiainen

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 suppenemista. Lisäksi opiskelija osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa sekä kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan 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>**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

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

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**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 [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

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 kytkeä algebraksi 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 yksinkertaisia 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 liitynnät 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:

-

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 kandidaattivaiheen 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:

-

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.

031050A: Signaalianalyysi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kotila, Vesa lisäksi, Pasi Ruotsalainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031080A Signaalianalyysi 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3-4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille. Opiskelija osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, ergodisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation, kovarianssin sekä tehotiheys- ja ristitehotiheysspektrin avulla. Opiskelija osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet sekä osaa laskea niihin liittyviä laskutehtäviä.

Sisältö:

Signaalit, luokittelu, taajuus. Ortogonaalikehitelmistä. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, ergodisuus, autokorrelaatio. Tehotiheysspektri. Autoregressiivinen, Gaussin ja Poissonin prosessi. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin. Sovitettu suodatin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h, pienryhmäopetus 20 t. Palautettavia kotitehtäviä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031018P Kompleksianalyysi on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentorunko. Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Vesa Kotila, Pasi Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

766319A: Sähkömagnetismi, 7 op**Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761312A	Sähkömagnetismi 2	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op
766321A	Sähkömagnetismi I	4.0 op
766322A	Sähkömagnetismi II	4.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet ja kykenee johtamaan sähkömagneettisen kenttäteorian sekä virtapiirien teorian yksittäiset tulokset. Hän osaa soveltaa kenttäteoriaa yksinkertaisissa tilanteissa sekä kykenee ratkaisemaan tasavirta- ja vaihtovirtapiirejä.

Sisältö:

Sähkömagnetismi on mekaniikkaa myöhempi fysiikan teoria, joka kehittyi pääasiassa 1800-luvulla. Keskeistä sähkömagnetismissä on kentän käsite. Sähkömagnetismi on liittynyt aiemmin erillisinä pidetyt sähköiset ja magneettiset ilmiöt yhtenäiseksi teoriaksi ja samalla sulauttanut itseensä optiikan. Näin ollen se on ensimmäinen esimerkki fysikaalisesta yhtenäisteoriasta. Se kätkee myös sisäänsä suhteellisuusteorian siemenen, joten sillä on ollut suuri merkitys myöhemmälle fysiikan kehitykselle. Nykyinen elinympäristömme on hyvin suuressa määrin sähkömagnetismin sovellusten muokkaama, sillä sähköllä ja magnetisilla on perustava merkitys energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

Sisältö lyhyesti: Matemaattisia työkaluja, sähkövaraus, Coulombin laki ja sähkökenttä, potentiaali ja potentiaalienergia, Gaussin laki, eristeet, polarisoituma ja indusoituneet varaukset, johteet, kondensaattorit, sähkökentän energiatiheys, Laplacen ja Poissonin yhtälöt, magneettikenttä, Lorentz-voima, magneettivuon tiheyden lähteettömyys, Ampèren ja Biot Savartin lait, vektoripotentiaali, magneettimomentti,

magneettikentän voimakkuus, magneetit, Faradayn laki, induktanssi, magneettinen energia, vaihtovirrat, teho vaihtovirtapiirissä, sarjapiirin resonanssi, transientit, kolmivaihejärjestelmä, lineaaripiirit, Kirchhoffin lait, vaihtovirtasillat, jatkuvuusyhtälö, siirtymävirta, Maxwellin yhtälöt.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 117 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat ja fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Pohjatietoina 1. vuoden matematiikan opinnot, erityisesti 763101P Fysiikan matematiikkaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

T. Nygrén: Sähkömagnetismi (jakelussa fysiikan laitoksen verkkosivuilla). Lisämateriaalina voi käyttää teoksia I.S. Grant ja W.R. Phillips: Electromagnetism (toinen painos, Wiley & Sons); I. Lindell ja A. Sihvola: Sähkömagneettinen kenttäteoria, 1. Staattiset kentät ja A. Sihvola ja I. Lindell: Sähkömagneettinen kenttäteoria, 2. Dynaamiset kentät (Otatieto); Cheng: Fundamentals of Engineering Electromagnetics (Addison-Wesley).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta 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/766319A/>

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 Langaton tietoliikenne 1 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 mittausten menetelmien avulla laboratorioolosuhteissa. Kurssin suoritettua 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 laboratorioolosuhteissa.

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:

-

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;

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

766329A: Aaltoliike ja optiikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761310A	Aaltoliike ja optiikka	5.0 op
761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa käsitellä erilaisia aaltoliikkeitä yhtenäisen teorian tarjoamalla menetelmillä. Opiskelija osaa myös ratkaista perusoptiikkaan liittyviä probleemoja ja pystyy soveltamaan osaamistaan fysiikan tutkimuksessa ja opetuksessa.

Sisältö:

Tässä opintojaksossa tarkastellaan aluksi yleisesti aaltoliikettä ja aaltoiin liittyviä perusominaisuuksia. Erityisesti opiskellaan sovellutusten kannalta tärkeimpien aaltojen - äänen ja sähkömagneettisten aaltojen - erityisominaisuuksia. Myös valon tuottamista ja mittaamista käsitellään. Aaltoliikkeen lisäksi kurssilla merkittävä paino on optiikassa, josta tarkastellaan niin geometrista kuin fysikaalistakin optiikkaa. Aiheina ovat mm. valon eteneminen, kuvan muodostuminen peileissä ja linseissä, säteenjäljitys matriisimenetelmällä, kuvausvirheet, optiset instrumentit, valon interferenssi, interferometria, polarisaatio, Fraunhoferin diffraktio, diffraktiohila ja laserin perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta laskupäivätyyppisesti, lisäksi arviolta 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Fysiikan koulutusohjelman opiskelijat sekä fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

763101P Fysiikan matematiikkaa tai vastaava

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

S. Alanko, Luentomoniste sekä oppikirjat H. D. Young and R. A. Freedman, University Physics, Addison-Wesley, 2000 ja 2004, F. L. Pedrotti ja L. S. Pedrotti, Introduction to optics, Prentice-Hall, 2. ed., 1993 ja E. Hecht, Optics, (3rd ed.), Addison Wesley Longman, 1998.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

3 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Seppo Alanko

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/766329a/etusivu>

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 [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Olli Silvén

Työelämäyhteistyö:

Ei

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 Tietoliikennetekniikka II 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 kantaaltoa- ja pulssimodulaatiomenetelmien toiminnalliset lohkot ja niiden toiminnan aika- ja taajuusalueissa. Opiskelija osaa lisäksi kertoa erilaisten häiriölähteiden ja tiedonsiirtokanavien aiheuttamat rajoitukset järjestelmän suorituskyvylle 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 suorituskykyä, 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) kantaaltoa- ja pulssimodulaatiot, sekä niiden suorituskykyanalyysi (SNR, BEP) ja -vertailut AWGN-kanavassa. Häiriökantaalton vaikutus analogisilla modulaatioilla. Epälineaaristen modulaatioiden ja vastaanottimien aiheuttama kynnysilmiö. Sekoituseriaate ja välitaajuusvastaanotin. Vaihelukko- ja multipleksointitekniikat. Sovitettu suodatint- ja korrelaatiovastaanotinperiaatteet. 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.).

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 puolijohteisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohteiden varauksenkuljettajakonsentraatioita.

Sisältö:

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövarähtelyt. 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.

Vastuuhenkilö:

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.

Osamistavoitteet: 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

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:

Suositellaan 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:

-

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ursula Heinikoski, Sassali, Jani Henrik**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 tiedonhakuprosessien 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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A451126: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sähkötekniikka, 40 - 47 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Valmistava moduuli, sähkötekniikka

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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 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.

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määritellä, 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, luokittelemaan 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 kanssaihmiinsä.

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 sähkömagnetiikka.

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	Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet	4.0 op	
521218A-02	Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet, demonstraatio		0.0 op
521218A-03	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, harjoitustyö	0.0 op	
521218A-01	Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet, 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 nanoelektronikan 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:

Elektronikan, optoelektronikan 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 harjoitustyöissä 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 harjoitustyöillä.

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

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 Langaton tietoliikenne 1 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 suorituskvyn.

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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojakso arvioidaan sanallisesti arviointiasteikolla hyväksyty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

-

521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Leppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin (AVOIN YO) 5.0 op

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla Englanniksi.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2. Järjestetään seuraavan kerran syksyllä 2016.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tietokoneen perusarkkitehtuurin ja keskusyksikön toiminnan 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 arkkitehtuuri ja keskusyksikön toiminta, tietotyypit ja muistinhallinta, keskeytykset, laiterekisterit ja I/O, tietokoneen ohjelmointi ja laiteläheinen ohjelmointi, C-kielen perusteet.

Järjestämistapa:

Verkko- ja lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot (20h), ohjattuja harjoituksia (10-20h), laboratorioharjoitus (3h) ja harjoitustyö ryhmissä.

Kohderyhmä:

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. 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 harjoitustyö ryhmässä. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson verkkosivuilta, <https://noppa oulu fi/noppa/kurssi/521287a/>.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuhenkilö:

Teemu Leppänen, Mika Rautiainen.

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op -opintojakso korvaa opintojakson 521142A Laiteläheinen ohjelmointi sähkötekniikan opiskelijoille.

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 siirtofunktioille 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. Herkkyyksianalyysi 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;

Vastuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

*Pakollisuus***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

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

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 vaadittavalla laajuudella elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla ja perusmittauksia spektrianalysointilla 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.

A451123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietoliikennetekniikka, 20 - 40 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Tietoliikennetekniikka

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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Risto Vuontoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

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 mikroaaltopiiritteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittelemaan 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. Radiolähettimet 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 sähkömagnetiikka.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatieto, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatieto, 1995.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

1-5

Vastuhenkilö:

Erkki Salonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

521370A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha-Pekka Mäkelä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää spektri- ja piirianalysointia perusmittauksiin. Hän pystyy auttavasti käyttämään vektorisignaalianalysointia ja tulkitsemaan siitä saatavia tuloksia. Opiskelija kykenee mittaamaan erilaisten radiokomponenttien perusominaisuuksia. Lisäksi hän osaa rakentaa yksinkertaisen tiedonsiirtoketjun ja mitata sen suorituskykyä spektri- ja vektorisignaalianalysointia avulla. Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija tavallisimpiin radio- ja tietoliikennetekniikassa käytettäviin mittalaitteisiin. Lisäksi tavoitteena on tutustuttaa opiskelija tiedonsiirtojärjestelmän suorituskykyyn liittyviin mittauksiin ja mittaustulosten dokumentointiin.

Sisältö:

Tietoliikennejärjestelmissä käytettävien komponenttien mittauksia. Digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän radiatorajinnan ja suorituskyvyn mittauksia. Radiokanavan mittauksia.

Järjestämistapa:

Laboratoriotyöskentely.

Toteutustavat:

Työt sisältävät laboratoriomittauksia ja mittaustulosten dokumentoinnin.

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka (I-II), Radiotekniikan perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työmoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratoriomittauksista laaditaan työselostukset, jotka arvostellaan.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

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

Vastuhenkilö:

Juha Mäkelä/Risto Vuotoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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 Langaton tietoliikenne 1 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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojakso arvioidaan sanallisesti arviointiasteikolla hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

-

521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Leppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin (AVOIN YO) 5.0 op

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla Englanniksi.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2. Järjestetään seuraavan kerran syksyllä 2016.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tietokoneen perusarkkitehtuurin ja keskusyksikön toiminnan 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 arkkitehtuuri ja keskusyksikön toiminta, tietotyypit ja muistinhallinta, keskeytykset, laiterekisterit ja I/O, tietokoneen ohjelmointi ja laiteläheinen ohjelmointi, C-kielen perusteet.

Järjestämistapa:

Verkko- ja lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot (20h), ohjattuja harjoituksia (10-20h), laboratorioharjoitus (3h) ja harjoitustyö ryhmissä.

Kohderyhmä:

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. 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 harjoitustyö ryhmässä. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson verkkosivuilta, <https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/521287a/>.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Teemu Leppänen, Mika Rautiainen.

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op -opintojakso korvaa opintojakson 521142A Laiteläheinen ohjelmointi sähkötekniikan opiskelijoille.

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. Herkkyyksianalyysi 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-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

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

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.

A451124: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, pakolliset, 20 - 31 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

802357A: Euklidiset avaruudet, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802352A Euklidinen topologia 4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Aineenopettajat: 2. syksy 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa määritellä topologian peruskäsitteet

- osaa käsitellä jonoja

- osaa perustella jatkuvien vektorifunktioiden ominaisuuksia.

Sisältö:

Jonot, vektorifunktioiden jatkuvuus ja raja-arvo, topologian peruskäsitteet

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 tuntia harjoituksia

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn,

802161P Johdatus reaalfunktioihin,

802162P Jatkuvuus ja raja-arvo

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

Hylätty, 1-5

Vastuhenkilö:

Maarit Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

802164P: Sarjat ja integraali, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800318A	Analyysi 3	5.0 op
802353A	Sarjat ja integraalit	6.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 4. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa käsitellä sarjoja
- osaa määritellä ja laskea Riemannin integraalin
- osaa muotoilla Analyysin peruslauseen ja käyttää sitä integraalin määrittämiseen

Sisältö:

Kurssi on jatkoa ja syvennystä kursseille Jatkuvuus ja raja-arvo sekä Derivaatta. Perustavoitteet, matemaattisen ajattelun kehittäminen ja laskurutiinin parantaminen, ovat samat kuin esitietokursseilla. Kurssilla käsitellään sarjojen teoriaa ja tutustaan Riemannin integraaliin. Keskeinen tulos on Analyysin peruslause, joka antaa yhteyden Riemannin integraalin ja derivaatan käänteisoperaation välille.

Järjestämistapa:

lähiopetus

Toteutustavat:

28h luentoja, 14h harjoituksia, 91h itsenäistä työskentelyä

Kohderyhmä:

matematiikan pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802162P Jatkuvuus ja raja-arvo

802163P Derivaatta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5, hylätty

Vastuuhenkilö:

Mahmoud Filali

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2009 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Ensimmäisen vuoden 1. periodissa.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- kykenee ymmärtämään erilaisia todistustekniikoita
- hallitsee joukko-opin peruskäsitteet
- hallitsee funktioihin liittyvät perusmääritelmät

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on kehittää matemaattista päättelyä ja kykyä ymmärtää erilaisia todistustekniikoita. Kurssilla syvennetään lukiosta tuttujen peruskäsitteiden ymmärtämistä. Erityistä huomiota kiinnitetään matemaattiseen teorianmuodostumiseen. Keskeisimpiä käsitteitä ovat joukko-opin peruskäsitteet ja funktiot.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 30h, laskuharjoituksia 18 h

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/Hylätty

Vastuuhenkilö:

Tero Vedenjuoksu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssin kotisivu osoitteesta <http://cc oulu.fi/~aijarven/> . Lisätietoa löytyy myös Noppa-portaalista (<http://noppa oulu.fi/>).

806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op**Voimassaolo:** 01.01.2011 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hanna Heikkinen, Läärä Esa**Opintokohteen oppimateriaali:****Wild, Christopher J.** , Chance encounters a first course in data analysis and inference , 2000**Grönroos, Matti (2)** , Johdatus tilastotieteeseen kuvailu, mallit ja päättely , 2003**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

806118P	Johdatus tilastotieteeseen	5.0 op
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5.0 op
806116P	Tilastotiedettä kauppatieteilijöille	5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa tunnistaa ja määrittää tilastollisen tutkimuksen, havaintoaineiston hankinnan ja analyysin pääperiaatteet
- osaa soveltaa kuvailevan tilastotieteen ja tilastollisen päättelyn perusmenetelmiä yksinkertaisissa kvantitatiivisissa tutkimuskysymyksissä tilasto-ohjelmistoa käyttäen
- osaa kriittisesti arvioida ja tulkita mediassa esitettyjä tilastollisia tutkimuksia
- omaa valmiudet opettaa tilastotiedettä peruskoulussa ja lukiassa
- omaa valmiuksia toimia ryhmässä.

Sisältö:

- tilastotieteen olemus ja merkitys
- havaintoaineisto ja sen hankinta: havaintoyksiköt, muuttujat, mittaaminen ja tutkimusasetelmat
- empiiristen jakaumien kuvailu: taulukointi, graafiset esitykset sekä sijainnin, hajonnan ja riippuvuuden tunnusluvut
- tilastollisen päättelyn periaatteet ja perusvälineet: satunnaisotos, otostunnusluvut, otantajakaumat, piste-estimointi, luottamusväli ja tilastollinen testaus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 16 h (osa pakollista) / ohjattua ryhmätyöskentelyä 28 h / itsenäistä opiskelua 89 h. Palautettavat harjoitustyöt tehdään ryhmätyöskentelynä. Lisäksi itsenäisesti kirjoitettavat oppimispäiväkirjatehtävät. Itsenäinen opiskelu sisältää myös ryhmätyöskentelyyn valmistautumista ja vertaisarviointia.

Kohderyhmä:

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelman opiskelijat ja muut asiasta kiinnostuneet.

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan, että opintojaksot 802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 802154P Alkeisfunktiot, 802155P Jatkuvuus ja raja-arvo ja 801195P Todennäköisyyslaskennan peruskurssi ovat suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muille tilastotieteen kursseille.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Harjoitustyöt ja oppimispäiväkirjat arvostellaan viikoittain. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit annetaan kurssin alussa. Lisäksi pakollinen palauteluento ja vertaispalautteen antaminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Hanna Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapani Matala-aho

Opintokohteen oppimateriaali:

Hardy, G. H., An Introduction to the Theory of Numbers, 1979

Rosen, Kenneth H., Elementary Number Theory and Its Applications, 1993

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

2.-3. opiskeluvuosi. Ajoitus vaihtelee.

Osaamistavoitteet:

Kuten matematiikan opinnoissani yleensä pystyn ratkaisemaan aiheeseen liittyviä tehtäviä ja todistamaan keskeisiä lauseita lähtien esitetyistä määritelmistä käyttäen kurssilla sovellettuja työkaluja. Tarkemmin; Esimerkiksi, läpäistyäni kurssin arvosanalla 1/5, tunnistan useimmat määritelmät ja pystyn ratkaisemaan niihin liittyviä perustehtäviä sekä toistamaan ymmärrettävästi lyhyehköjä todistuksia. Suoritettuani kurssin arvosanalla 5/5 ymmärrän hyvin esitetyt määritelmät ja niistä johdettujen lauseiden todistukset. Kykenen

ratkaisemaan vaativia tehtäviä, joissa vaaditaan omintakeisia useampivaiheisia päättelyjä ja sopivien työkalujen soveltamista.

Sisältö:

Luennoilla tarkastelemme matematiikan ja erityisesti lukuteorian tutkimuksessa usein esiintyvien lukujen aritmeettisia ominaisuuksia sekä aiheeseen liittyviä menetelmiä. Tutkittavia lukuja ovat esimerkiksi binomikertoimet, ketjumurtoluvut, potenssisummat sekä eräät matemaatikkojen Bernoulli, Euler, Fermat, Fibonacci, Heron, Lucas, Mersenne, Neper, Pythagoras, Stirling, Wilson ja Wolstenholme mukaan nimetyt luvut. Sovellettavista työkaluista mainittakoon differenssioperaattorit, generoivat sarjat, irrationaalisuustarkastelut, matriisiesitykset, rationaalilukujen ja polynomien kongruenssit, rekursiot ja teleskoopit.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

36 h luentoja ja 18 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802354A Lukuteoria ja ryhmät,
802355A Renkaat, kunnat ja polynomit
802118P Lineaarialgebra I
802119P Lineaarialgebra II
802352A Euklidinen topologia
802353A Sarja ja integraalit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,
G.H. Hardy ja E.M. Wright: An Introduction to the Theory of Numbers;
Kenneth H. Rosen: Elementary number theory and its applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuhenkilö:

Tapani Matala-aho

Työelämäyhteistyö:

-

766330A: Aineen rakenne, 6 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5.0 op
763333A	Aineen rakenne I	4.0 op
766334A	Aineen rakenne II	2.0 op

Laajuus:

6 op (*Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka 4 op ja osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka 2 op*)

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka: Opiskelija osaa selittää kiinteän aineen fysiikan perusasiat kuten kiderakenne, sidosvoimat, hilavärähtelyt, energiakaistarakenne ja sen vaikutus johtavuuteen, puolijohteiden johtavuusominaisuudet, valon ja aineen vuorovaikutus, magnetismi ja suprajohdavuus, sekä soveltaa näitä eri materiaaleihin.

Osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka: Opiskelija osaa selittää ydin- ja hiukkasfysiikan perusperiaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

Sisältö:

Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka: Tekniikan nopea kehitys perustuu olennaiselta osalta kiinteän aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen. Kiinteässä aineessa esiintyy monia mielenkiintoisia fysikaalisia ilmiöitä, jotka ovat seurausta suuresta määrästä hiukkasia ja niiden välisistä vuorovaikutuksista. Kurssi alkaa tarkastelemalla kidehilan symmetrioita ja niiden määrittämistä sirontakokeilla. Sitten tarkastellaan kiinteän aineen sidosvoimia. Tutkitaan kidevärähtelyjä ja niiden vaikutusta ominaislämpöön. Erityisesti paneudutaan kiinteän aineen elektronirakenteeseen, jota käytetään selvittämään sähkönjohtavuutta metallissa, eristeissä ja puolijohteissa. Lisäksi tarkastellaan kokeellisia menetelmiä, magnetismia ja suprajohdavuutta.

Osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka: Tässä osassa tarkastellaan ydinten rakennetta ja ominaisuuksia, ydinvoimia, ydinmalleja, radioaktiivisuutta, ydinreaktioita, alkeishiukkasten ominaisuuksia ja niiden välisiä vuorovaikutuksia sekä perusvoimien yhtenäisteorioita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Osa 1: 30 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 61 h itsenäistä opiskelua

Osa 2: 20 h luentoja, 5 laskuharjoitusta (10 h), 23 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perustiedot Atomifysiikka 1 (766326A), Sähkömagnetismi (766319A). Tärkeä tukeva kurssi Termofysiikka (766328A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Osa 1: E. Thuneberg: Kiinteä aineen fysiikka (luentomoniste), C. Kittel: Introduction to solid state physics.

Osa 2: Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), R. Eisberg and R. Resnick: Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles, John Wiley & Sons (osittain). Materiaalia saatavissa myös opintojakson verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat tentitään erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (osa 1 on 4 op ja osa 2 on 2 op).

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Osa 1: Erkki Thuneberg ja Matti Alatalo

Osa 2: Juhani Lounila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/766330A/etusivu>

*Pakollisuus***766330A-01: Aineen rakenne, osa 1: Kiinteän aineen fysiikka, 0 op**

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5.0 op
763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5.0 op
763333A	Aineen rakenne I	4.0 op
766334A	Aineen rakenne II	2.0 op

766330A-02: Aineen rakenne, osa 2: Ydin- ja hiukkasfysiikka, 0 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5.0 op
766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5.0 op
766334A	Aineen rakenne II	2.0 op
763333A	Aineen rakenne I	4.0 op

A451125: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, valinnaiset, 9 - 30 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valitse matematiikan/fysiikan kurssejaniin että tutkinnon laajuudeksi tulee 180 op.)

802119P: Lineaarialgebra II, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802320A Lineaarialgebra 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

801389A: Geometrian perusteet, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

801399A Geometria 5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kesällä, aikaisintaan toisen lukuvuoden jälkeen

Osaamistavoitteet:

- Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija
- hallitsee euklidisen geometrian peruskäsitteet ja -tulokset
 - osaa geometrisen todistamisen alkeet
 - osaa ratkaista piirtämistehtäviä harpilla ja viivaimella
 - osaa ratkaista geometrian sovelluksiin liittyviä perustehtäviä

Sisältö:

Kurssilla tutustutaan peruskoulusta ja lukiosta tuttuun (euklidiseen) geometriaan aksiomaattisesti. Aksiomien ja lauseiden viitoittamaa geometrian teoriaa kartutetaan systemaattisella ja eksaktilla otteella todistusten kautta. Tulokset ovat enimmäkseen tuttuja yläkoulun ja lukion geometrian oppimäärästä, mutta kurssi tarjoaa syvällisemmän ymmärryksen koulugeometrian perustaan ja aksiomaattisen matematiikan syntyyn.

Valtaosa kurssista käsittelee euklidista tasogeometriaa. Tutustumme myös klassisiin harppi ja viivain -konstruktioihin. Kurssin loppupuolella laajennetaan tarkastelua myös avaruusgeometrian perusteisiin. Avaruusgeometriassa keskitytään suorien ja tasojen väliin suhteisiin avaruudessa sekä kolmiulotteisten kappaleiden ominaisuuksiin. Kurssin päätteeksi otetaan vielä lyhyt katsaus epäeuklidisiin geometrioihin.

Toteutustavat:

Kesäkurssi.

36 h lähiopetusta sekä itsenäistä opiskelua ryhmissä. Lisäksi vapaaehtoinen harjoitustyö.

Esitietovaatimukset:

Ensimmäisen vuoden pakolliset kurssit.

Oppimateriaali:

Matti Lehtisen luentomoniste ja muu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja vapaaehtoinen harjoitustyö.

Jos kurssin suorittaa pelkällä loppukokeella, suoritus on 6 op laajuinen ainekurssi. Halutessaan opiskelija voi tehdä lisäksi harjoitustyön geometriasta. Harjoitustyön tekemällä kurssisuorituksen saa syventävänä (6 op). Mikäli opiskelija on jo suorittanut kurssin 801389A Geometrian perusteet (6 op), niin opiskelija voi suorittaa geometrian harjoitustyön 3 op laajuisena (syventävä opintojakso).
Lue lisää opintasuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Emma Leppälä

Lisätiedot:

Kurssin kotisivut Nopassa.

800322A: Moniulotteinen analyysi, 8 op

Opiskelumuofo: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800328A Differentiaali- ja integraalilaskenta 5.0 op

802351A Vektorianalyysin perusteet 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

523990A: Kandidaatintyö / Sähkötekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuofo: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8

Opetuskieli:

Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.

Ajoitus:

Periodit 1-6

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Järjestämistapa:

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perus- ja aineopinnot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot, Tekniikan viestintä.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte,

Arviointiasteikko:

Arvostelu: hyväksytty/hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Sähkötekniikan ja tietoliikennetekniikan professorit ja tutkijat.

Työelämäyhteistyö:

Kyllä.

Lisätiedot:

-

523993A: Kandidaatintyö / Tietoliikennetekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Opetuskieli:

Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.

Ajoitus:

Periodit 1-6

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

Järjestämistapa:

Toteutetaan kandidaattivaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.

Toteutustavat:

Itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perus- ja aineopinnot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot, Tekniikan viestintä.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte,

Arviointiasteikko:

Arvostelu: hyväksytty/hylätty.

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

Vastuuhenkilö:

Sähkötekniikan ja tietoliikennetekniikan professorit ja tutkijat.

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

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 syys 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 puhe-esityksen. 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.

A451225: Opintosuunnan moduuli, Wireless Communications Engineering, 40 - 65 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

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. Duaalioongelma. Konjugaattigradienitimenetelmä. 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:

-

521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 14.11.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes, Timo Kokkonen

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:

1st 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:

-

521320S: Langaton tietoliikenne I, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Linatti

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521323S	Langaton tietoliikenne 2	5.0 op

Laajuus:

8

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa analysoida monitasoisten digitaalisten modulaatiomenetelmien suorituskyvyn AWGN-kanavassa. Hän ymmärtää häipyvän kanavan vaikutuksen modulaatiomenetelmän suorituskykyyn ja pystyy analysoimaan suorituskyvyn häipyvässä kanavassa. Hän tunnistaa häipyvään kanavaan soveltuvat toistemenetelmät sekä niihin liittyvät yhdistelymenetelmät suorituskyvyn parantamiseksi. Opiskelija osaa määrittellä peruskantaaalto- ja symbolisynkronointimenetelmät sekä kykenee niiden suorituskykyvertailuun. Opiskelija osaa selittää signaalinsuunnittelun kaistarajoitettuun kanavaan sekä luokitella kanavakorjaimet ja tehdä niiden suorituskykyanalyysin. Lisäksi opiskelija kykenee soveltamaan kanavakapasiteetin laskentaa häipyvään kanavaan ja hän tunnistaa perusmenetelmät linkkiadaptointiin ja moniantennitiedonsiirtoon.

Sisältö:

Radiokanavamallit, kanavakapasiteetti, digitaaliset modulaatiomenetelmät ja niiden suorituskyky AWGN-kanavassa, kantaalto- ja symbolisynkronointi, digitaalisten modulaatiomenetelmien suorituskyky häipyvässä kanavassa, toistemenetelmät, adaptiivinen modulaatio ja koodaus, moniantennitekniikat sekä kanavakorjaimet langattomassa tiedonsiirrossa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 40 h ja laskuharjoitukset 20 h. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (20 h).

Kohderyhmä:

1. vuoden DI- ja WCE-opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka II, Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät

Yhteydet muihin opintoihin:

Suositteluaan: Tilastollinen signaalinkäsittely

Oppimateriaali:

Osia kirjoista Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, ja J.G. Proakis: Digital Communications, 4. painos, McGraw-Hill, 2001. Lisäksi täydentäviä ajankohtaisia otteita muista lähteistä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella (luennointiperiodeilla mahdollisuus suorittaa välikokeilla) ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jari Linatti

Työelämäyhteistyö:

-

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

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:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2nd ed.), 2009; S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2nd 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

Vastuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521335S: Radiotekniikka 1, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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.

Vastuuhenkilö:

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.

521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521362S Elektronikan ja tietoliikennetekniikan seminaari 0.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521373S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2004 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521324S Tilastollinen signaalinkäsittely 2 5.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

A453271: Syventävä moduuli, Wireless Communications Engineering, 16 - 35 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kangas, Savo Glisic

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is able to construct simple theoretical queuing theory models and analyze the simulation results of these models. The student achieves skills to explain simple Markovian birth-death process and apply that model in queuing systems. The course gives skills for the student to describe functionalities of a communication network with game theoretic models. The student knows the decomposition methods of network utility function and is capable of using that knowledge for network optimization.

The aim is to help the student to understand the basic principles of networking by providing a balance between the description of existing networks and the development of analytical tools. The descriptive material is used to illustrate the underlying concepts, and the analytical material is used to generate a deeper and more precise understanding of the concepts. The course presents the basic principles of queuing theory giving mathematical tools to apply the theory to practical communication systems.

Sisältö:

Introduction to concepts in queuing theory, birth-death process, queuing systems and their measures of effectiveness, Little's result, blocking in queuing systems, open and closed (Jackson) queuing networks, advanced routing in data networks, multiple access techniques, network information theory, cognitive networks, network optimization theory, network stability theory, advanced spectra sharing schemes and networks microeconomics.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 30 h and the compulsory design work with a simulation program (15 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

Communication Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies, 2009, S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies, 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.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Savo Glisic

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521327S Lähetin vastaanottimen suunnittelu 6.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521317S: Langaton tietoliikenne II, 8 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

8

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the required coursework, the student is familiarised with the channel capacity as the basic performance measure of wireless communication links, and can explain the effect of fading channel on the capacity in a single-user single-antenna setting as well as in multi-user uplink and downlink. After learning the basics in a single-user multiple-input multiple-output (MIMO) communications, the student is acquainted with the capacity optimal multi-antenna transmission and reception schemes in both multiple access and broadcast channels. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication schemes in realistic multi-cell scenarios. Finally, it is explained how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards. Target is to deepen the understanding of the fundamental multi-antenna transmission and reception concepts used in broadband wireless and in particular mobile systems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications III.

521360S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521325S Digitaalivastaanottimen synkronointi 5.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

A453272: Syventävä moduuli, WCE (valinnaiset), 25 - 35 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valitse toinen kurseista

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts. He/she is capable to adopt radio wave propagation mechanisms: free-space propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. The student can apply physical and empirical models of path loss, slow fading (shadowing), narrowband or wideband fast fading and noise in order to calculate the link budget, power delay profile and other characteristics of a radio link. He/she can analyse which are the dominating propagation mechanisms in a fixed terrestrial, ionospheric and satellite links, outdoor and indoor mobile communications, MIMO (multiple-input-multiple output) communications and ultra wideband communications. He/she can summarize how to overcome the radio channel impairments and how to measure the properties of different radio channels.

Objective: After having passed the course a student is familiar with the basics of radio wave propagation over terrestrial, ionospheric and satellite channels. The student understands the physics, composition and importance of the propagation models and can apply them in practice to radio communication, radio navigation, radio broadcasting and radar systems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 12 h and the compulsory laboratory work 14 h.

Kohderyhmä:1st or 2nd year M.Sc. and WCE students**Esitietovaatimukset:**

Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in odd years.

A453246: Täydentävä moduuli/valinnaiset opinnot, Wireless Communications Engineering, 10 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Vaihtoehtoisuus

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 opintoihin:

-

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:

-

521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521307A Analogiatekniikan työt 5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

3

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisia analogisia kytkentöjä, toteuttaa ja mitata niiden suorituskyvyn.

Sisältö:

Passiiviset RC-piirit, diodi ja sen sovellutukset, bipolaaritransistori, MOS-transistori, operaatiovahvistin ja sen sovellutukset, pääteaste.

Järjestämistapa:

Osin itsenäistä työtä, osin ohjattua laboratoriotyöskentelyä.

Toteutustavat:

Itsenäinen suunnittelu- ja simulointityö 26 h ja ohjattu laboratoriotyöskentely yhden tai kahden opiskelijan ryhmissä 24 h.

Kohderyhmä:

Ei määritetty.

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:

Ei määritetty.

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 hyväksytyt/hylätty

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Ei.

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Kinnunen, Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssissa käydään läpi tavallisimmat RF-komponentit ja -mittausmenetelmät, jotka ovat käytössä RF- ja mikroaaltoalueilla. Kurssi antaa valmiudet komponenttien toiminnan ja valintaperusteiden ymmärtämiseen sekä sähkömagneettisten kenttien ja suurtaajuuspiirien mittauksiin.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 12 h ja laboratoriotyöt 12h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei.

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 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.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Professor Timo Ojala

Työelämäyhteistyö:

None.

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Latva-aho, Petri Luoto

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents. Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Matti Latva-aho

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521380S: Antennit, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521388S Antennit 5.0 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student can define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts. He/she is capable to adopt radio wave propagation mechanisms: free-space propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. The student can apply physical and empirical models of path loss, slow fading (shadowing), narrowband or wideband fast fading and noise in order to calculate the link

budget, power delay profile and other characteristics of a radio link. He/she can analyse which are the dominating propagation mechanisms in a fixed terrestrial, ionospheric and satellite links, outdoor and indoor mobile communications, MIMO (multiple-input-multiple output) communications and ultra wideband communications. He/she can summarize how to overcome the radio channel impairments and how to measure the properties of different radio channels.

Objective: After having passed the course a student is familiar with the basics of radio wave propagation over terrestrial, ionospheric and satellite channels. The student understands the physics, composition and importance of the propagation models and can apply them in practice to radio communication, radio navigation, radio broadcasting and radar systems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures 24 h, exercises 12 h and the compulsory laboratory work 14 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course will be given every second year in odd years.

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".

521273S: Biosignaalien käsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

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.

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.

Vastuhenkilö:

Esa Rahtu

Työelämäyhteistyö:

No.

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:

-

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 [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuhenkilö:

Olli Silvén

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

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.

Vastuhenkilö:

Tutkijatohtori Hannu Kukka.

Työelämäyhteistyö:

None.

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

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

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.

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.

521497S: Hahmontunnistus ja neuroverkot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521289S Koneoppiminen 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

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 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 opintoihin:

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 (projekti ohjeet);

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

-

521280S: DSP-työt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Nyländen, Miguel Bordallo Lopez

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Periods 2-6 (from November to May)

Autumn and Spring.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Algorithm design, Sampling, quantization noise, signal generation, decimation and interpolation, FIR and IIR filter implementations, FFT implementations, DSP-assembly coding and optimization, Multi-rate signal processing, LMS adaptive filters implementations, CIC filtering.

Järjestämistapa:

Starting lectures and independent exercises.

Toteutustavat:

The course is based on a starting lecture and exercises that are done using development boards of modern 32-bit digital signal processors, 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:

521337A Digital filters, 521267A Computer Engineering, programming skills.

Yhteydet muihin opintoihin:

521279S Signal processing system. This course provides complementary information on the DSP-laboratory Work course.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Miguel Bordallo López

Työelämäyhteistyö:

No.

900017Y: Suomen kielen johdantokurssi, 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 puhekumppanilta; 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 [opintasuoritusten 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.

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 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 -

Opiskelumuo: 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 suoritettuaan 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.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-6

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinööriin harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on koulutusohjelmanwww-sivuilla.

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

521998S: Diplomityö/tietoliikennetekniikka, 30 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

A451120: Perus- ja aineopinnot, sähkötekniikka, 150 - 170 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perus- ja aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valitse toinen kotimainen kieli

901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

ay901008P Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK) (AVOIN YO) 2.0 op

Taitotaso:

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

Asema:

Pakollinen opintojakso. Hyväksytyt suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03)

Vaatumusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestäväällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

Lähtötaaso vaatimus:

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 1-2 op) 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 kohdasta Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi>Ruotsin lähtötaso

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

- Arkkitehtuurin tiedekunta: 1. vuoden syyslukukausi
- Konetekniikan koulutusohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi

- Prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmat: 2. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden koulutusohjelma: 2. vuoden syyslukukausi

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/prosesseista. 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:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

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 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 kohdasta Opiskelu>Opinnot>Opinto-opas>Ruotsi>Arviointikriteerit

Vastuhenkilö:

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www oulu.fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. 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.

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

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).

Lähtötasovaatimus:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

-

Ajoitus:

2. 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:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kirjallinen koe 4 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 50 t, jolla on oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

Kohderyhmä:

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat, joiden sivistyskieli on ruotsi.

Esitietovaatimukset:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuhenkilön kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla kielikeskuksen 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 syyslukukaudella ja siihen ilmoittaudutaan weboodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettun valtionhallinnon kielikokeen.

Valitse vieras kieli

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

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.](#)

903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sopimuskoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Kaikille pakolliset opintojaksot

521004P: Sähkötekniikan opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maritta Juvani

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

1 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-3.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja opiskeluun liittyvät palvelut. Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Opiskelija osaa käyttää opiskelujen alussa tarvittavia tieto- ja tietokonejärjestelmiä.

Sisältö:

Opiskelun aloittamiseen liittyvät asiat. Yliopiston, opiskelijajärjestöjen ja yhteiskunnan opiskelijoille tarjoamat palvelut (mm. opintotuki-, liikunta- ja terveydenhoitopalvelut). Oulun yliopisto sekä sähkötekniikan ja tietoliikennetekniikan osastot, yliopiston hallinto. Tutkinnot ja opiskelu sähkötekniikan koulutusohjelmassa; opiskelijavaihto ja jatko-opinnot. Diplomi-insinöörin ammattikuva ja työtilanne. Opintojen suunnittelu ja opiskelutekniikka; henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS). Kirjaston palvelujen ja tietoaineistojen esittely. Oula-tietokannan opetus. Opiskelun verkkosivut, Weboodi, Noppa, Lukkari ja muut tietojärjestelmät, johdatus työaseman käyttöön.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, omaopettajan ohjaus, työaseman käyttöön opastava laboratorioharjoitus, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä, yhteensä 30 tuntia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman 1. vuoden opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Opinto-opas, verkkosivustoja.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, omaopettajan ohjaustilaisuuksiin ja informaatiotilaisuuksiin sekä oman opinto-suunnitelman valmisteleminen. Kurssin läpäiseminen edellyttää HOPSin tekemistä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö:

Maritta juvani

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

ei ole

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ursula Heinikoski, Sassali, Jani Henrik

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, omaoimisesti 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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

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:

Analyyttistä 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.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031075P Matematiikan peruskurssi II 5.0 op

ay031011P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 6.0 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaali-termisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista sekä arvioimaan katkaisuvirhettä. Lisäksi opiskelija osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen ja määrättyjen integraalien likiarvojen laskemisessa sekä kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

Sisältö:

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourierin sarjat. Usean muuttujan funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 62 h / Pienryhmäopetus 26 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Lusikka

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031019P: Matriisialgebra, 3,5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031078P Matriisialgebra 5.0 op

Laajuus:

3,5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi. Periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita. Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa soveltaa iteraatiomenetelmiä yhtälöryhmän likimääräisen ratkaisun etsimisessä. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja osaa yhdistää toisiinsa käsitteet lineaarinen kuvaus ja matriisi. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa diagonalisoida matriisin ja käyttää matriisin diagonalisointia yksinkertaisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. Gaussin eliminointimenetelmä. Matriisihajotelmia. Vektoriavaruus. Lineaarikuvaus ja sen matriisi. Matriisin aste, determinantti, ominaisarvot ja -vektorit. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia. Lineaarisen yhtälöryhmän numeerisesta ratkaisemisesta. Ylideterminoitu tehtävä, pienimmän neliösumman menetelmä. Matriisifunktioista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kivelä: Matriisilasku ja lineaarialgebra; Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800320A Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

031076P Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija osaa käyttää differentiaaliyhtälöitä mallintamiseen. Hän pystyy tunnistamaan, valitsemaan ratkaisumenetelmän ja ratkaisemaan useita erilaisia differentiaaliyhtälöitä. Hän tietää useita Laplacen muunnoksen laskusääntöjä ja hän osaa käyttää Laplacen muunnosta ongelmien ratkaisemisen työkaluna.

Sisältö:

Ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt. Laplace-muunnos ja sen sovellukset differentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 28 h.

Kohderyhmä:

Ei määritelty.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei

Oppimateriaali:

Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt; Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Martti Hamina

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Ei

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

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:

-

031018P: Kompleksianalyysi, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pasi Ruotsalainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031077P Kompleksianalyysi 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodit 1-2

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan funktioita, ymmärtää analyttisyyden käsitteen, osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja Residy-laskennan avulla ja soveltaa näitä menetelmiä yksinkertaisten signaalinkäsittelyn ongelmien ratkaisemiseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Sisältö:

Kompleksiluvut, kompleksimuuttujan funktiot, derivaatta ja analyttisyys, kompleksiset sarjat, kompleksinen käyräintegraali, Cauchy'n lause, Taylorin ja Laurentin kehittämät, Residy, Argumentin periaate, Möbius-muunnos, Sovelletuksia signaalinkäsittelyyn.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitietona signaalianalyysin kurssille

Oppimateriaali:

S. Seikkala, Kompleksianalyysi (opintomoniste), E.B. Saff and A.D. Sandler, Fundamentals of Complex Analysis with applications to engineering and science.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031050A: Signaalianalyysi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kotila, Vesa lisakki, Pasi Ruotsalainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031080A Signaalianalyysi 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3-4

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille. Opiskelija osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, ergodisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation, kovarianssin sekä tehotehyyden- ja ristitehotehyysspektrin avulla. Opiskelija osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet sekä osaa laskea niihin liittyviä laskutehtäviä.

Sisältö:

Signaalit, luokittelu, taajuus. Ortogonaalikehitelmistä. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, ergodisuus,

autokorrelaatio. Tehotiheysspektri. Autoregressiivinen, Gaussin ja Poissonin prosessi. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin. Sovitettu suodatin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 40 h, pienryhmäopetus 20 t. Palautettavia kotitehtäviä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031018P Kompleksianalyysi on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentorunko. Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Vesa Kotila, Pasi Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761101P: Perusmekaniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P2	Perusmekaniikka	4.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan.

Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 59 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://noppa oulu fi/noppa/kurssi/761101P/etusivu>

766319A: Sähkömagnetismi, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761312A	Sähkömagnetismi 2	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op

761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op
766321A	Sähkömagnetismi I	4.0 op
766322A	Sähkömagnetismi II	4.0 op

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet ja kykenee johtamaan sähkömagneettisen kenttäteorian sekä virtapiirien teorian yksittäiset tulokset. Hän osaa soveltaa kenttäteoriaa yksinkertaisissa tilanteissa sekä kykenee ratkaisemaan tasavirta- ja vaihtovirtapiirejä.

Sisältö:

Sähkömagnetismi on mekaniikkaa myöhempi fysiikan teoria, joka kehittyi pääasiassa 1800-luvulla. Keskeistä sähkömagnetismissä on kentän käsite. Sähkömagnetismi on liittänyt aiemmin erillisinä pidetyt sähköiset ja magneettiset ilmiöt yhtenäiseksi teoriaksi ja samalla sulautanut itseensä optiikan. Näin ollen se on ensimmäinen esimerkki fysikaalisesta yhtenäisteoriasta. Se kätkee myös sisäänsä suhteellisuusteorian siemenen, joten sillä on ollut suuri merkitys myöhemmälle fysiikan kehitykselle. Nykyinen elinympäristömme on hyvin suuressa määrin sähkömagnetismin sovellusten muokkaama, sillä sähköllä ja magnetisilla on perustava merkitys energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

Sisältö lyhyesti: Matemaattisia työkaluja, sähkövaraus, Coulombin laki ja sähkökenttä, potentiaali ja potentiaalienergia, Gaussin laki, eristeet, polarisoituma ja indusoituneet varaukset, johteet, kondensaattorit, sähkökentän energiatiheys, Laplacen ja Poissonin yhtälöt, magneettikenttä, Lorentz-voima, magneettivuon tiheyden lähteettömyys, Ampèren ja Biot Savartin lait, vektoripotentiaali, magneettimomentti, magneettikentän voimakkuus, magneetit, Faradayn laki, induktanssi, magneettinen energia, vaihtovirratt, teho vaihtovirtapiirissä, sarjapiirin resonanssi, transientit, kolmivaihejärjestelmä, lineaaripiirit, Kirchhoffin lait, vaihtovirtasillat, jatkuvuusyhtälö, siirtymävirta, Maxwellin yhtälöt.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 117 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat ja fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Pohjatietoina 1. vuoden matematiikan opinnot, erityisesti 763101P Fysiikan matematiikkaa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

T. Nygrén: Sähkömagnetismi (jakelussa fysiikan laitoksen verkkosivuilla). Lisämateriaalina voi käyttää teoksia I.S. Grant ja W.R. Phillips: Electromagnetism (toinen painos, Wiley & Sons); I. Lindell ja A. Sihvola: Sähkömagneettinen kenttäteoria, 1. Staattiset kentät ja A. Sihvola ja I. Lindell: Sähkömagneettinen kenttäteoria, 2. Dynaamiset kentät (Otatieto); Cheng: Fundamentals of Engineering Electromagnetics (Addison-Wesley).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:<https://wiki oulu.fi/display/766319A/>**766326A: Atomifysiikka 1, 6 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761313A	Atomifysiikka 1	5.0 op
761326A	Atomifysiikka	6.0 op
761105P	Atomi- ja ydinfysiikka	3.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa luetella ne klassisen fysiikan käsitteiden ja järjestelmien muutokset, joita atomifysikaalista suuruusluokkaa olevien kohteiden tutkimus ja tuntemus vaativat. Opiskelija osaa kuvailla joitakin mekanisme, joilla sähkömagneettinen säteily ja atomit ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Opiskelija osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää hyväksi arvioidessaan atomin kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sen elektroniverhon rakenteen perusteella. Opiskelija pystyy nimeämään molekyylihidoksen muodostumisen edellytykset ja osaa arvioida molekyylien vibraatio-, rotaatio- ja elektronisten energiatilojen merkityksen molekyylin kokonaisenergian kannalta.

Sisältö:

Kurssilla perehdytään käytännön esimerkkien kautta kvanttimekaniikkaan, joka on yksi modernin fysiikan suurista teorioista. Kvanttimekaniikka on muuttanut radikaalilla tavalla käsityksiämme maailmasta, erityisesti aineen ja säteilyn luonteesta. Kvanttimekaniikan ilmiöt tulevat esiin lähinnä materian mikroskooppisten rakenneosasten, kuten atomien, elektronien ja ytimien, toiminnassa. Opintojakson alussa käydään läpi niitä taustoja ja tapahtumia, jotka johtivat kvanttimekaniikan kehittymiseen 1900-luvulla. Tässä yhteydessä käydään läpi sähkömagneettisen säteilyn ja materian vuorovaikutusprosesseja, kuten mustan kappaleen säteilyä, valosähköistä ilmiötä ja säteilyn sirontaa aineesta. Kvanttimekaniikassa materiahiukkasia kuvataan aaltofunktioiden avulla. Johdantona hiukkasten aalto-ominaisuuksien ymmärtämiseen toimivat de Broglien aallonpituus, hiukkasten ryhmä- ja vaihenopeus sekä Heisenbergin epätarkkuusperiaate. Opintojakson alkuosa päättyy Bohrin atomimalliin ja atomien elektronisiin siirtymiin sekä atomien emissiospektreihin.

Kurssin toisessa osassa tutustutaan kvanttimekaniikkaan esitellen systeemin tilaa kuvaavat aaltoyhtälöt ja niiden ratkaiseminen muutamassa yksinkertaisessa tapauksessa. Kvanttimekaniikkaa käytetään hyvin kuvailevalla tasolla keskittyen kvanttimekaniikan sovelluksiin. Vety-atomin aaltofunktioiden ja energiatilojen lisäksi käsitellään lyhyesti monielektronista atomia, molekyyliä ja kemiallista sidosta. Opintojaksossa pyritään tuomaan esille, miten tieto edelleen tarkentuu atomi- ja molekyyli-fysiikan nykytutkimuksessa ja miten atomifysiikan ilmiöt näkyvät arkielämässä käytössä olevissa sovelluksissa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ei erityistä kohderyhmää

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirjat: A. Beiser: Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill Inc., R. Eisberg and R. Resnick: Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles, John Wiley & Sons.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Saana-Maija Huttula

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/766326A/>

766329A: Aaltoliike ja optiikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761310A	Aaltoliike ja optiikka	5.0 op
761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa käsitellä erilaisia aaltoliikkeitä yhtenäisen teorian tarjoamilla menetelmillä. Opiskelija osaa myös ratkaista perusoptiikkaan liittyviä probleemoja ja pystyy soveltamaan osaamistaan fysiikan tutkimuksessa ja opetuksessa.

Sisältö:

Tässä opintojaksossa tarkastellaan aluksi yleisesti aaltoliikettä ja aaltoihiin liittyviä perusominaisuuksia. Erityisesti opiskellaan sovellutusten kannalta tärkeimpien aaltojen - äänen ja sähkömagneettisten aaltojen - erityisominaisuuksia. Myös valon tuottamista ja mittaamista käsitellään. Aaltoliikkeen lisäksi kurssilla merkittävä paino on optiikassa, josta tarkastellaan niin geometrista kuin fysikaalistakin optiikkaa. Aiheina

ovat mm. valon eteneminen, kuvan muodostuminen peileissä ja linseissä, säteenjäljitys matriisimenetelmällä, kuvausvirheet, optiset instrumentit, valon interferenssi, interferometria, polarisaatio, Fraunhoferin diffraktio, diffraktiohila ja laserin perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta laskupäivätyyppisesti, lisäksi arviolta 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Fysiikan koulutusohjelman opiskelijat sekä fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

763101P Fysiikan matematiikkaa tai vastaava

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

S. Alanko, Luentomoniste sekä oppikirjat H. D. Young and R. A. Freedman, University Physics, Addison-Wesley, 2000 ja 2004, F. L. Pedrotti ja L. S. Pedrotti, Introduction to optics, Prentice-Hall, 2. ed., 1993 ja E. Hecht, Optics, (3rd ed.), Addison Wesley Longman, 1998.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

3 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Seppo Alanko

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/766329a/etusivu>

521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521077P Johdatus elektroniikkaan 5.0 op

Laajuus:

2

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Periodit 4-5

Osaamistavoitteet:

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 puoliyohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puoliyohtekomponentit. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat. Lisäksi opiskelija tunnistaa elektroniikan materiaalien tulevaisuuden suunnat ja teknologiat

Sisältö:

Materiaalien sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus, dielektrisyys, magneettisuus ja puoliyohtavuus). Elektroniikan komponentit (vastukset, kondensaattorit, induktiiviset komponentit ja puoliyohtekomponentit). Piirilevyt ja liitostekniikat. Elektroniikan materiaalien tulevaisuus ja sovelluskohteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot 24 h ja luentotehtävät

Kohderyhmä:

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suositeltava samaan aikaan käytävä kurssi Sähkö ja magnetismioppi.

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:

Luentotehtävät ja loppuentti.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Opintojakson tavoitteena on antaa perustietoja elektroniikan komponenteista sekä kuinka materiaalit vaikuttavat komponenttien toimintaan.

521205A: Puoliyohtekomponenttien perusteet, 4,5 op

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Hagberg

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521071A Puoliyohtekomponenttien perusteet 5.0 op

Laajuus:

4,5

Opetuskieli:

Suomi / Englanti

Ajoitus:

Periodit 4-6.

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 ja laskuharjoitukset.

Toteutustavat:

Luento-opetus 30 h / laskuharjoitukset 30 h / itsenäistä opiskelua 60 h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luennot. Kirja (soveltuvin osin): Streetman, B.: Solid state electronic devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000 (kappaleet 5 - 8, 11).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ilmoitetaan luentojen alussa.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Juha Hagberg

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 puolijohteisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohteiden varauksenkuljettajakonsentraatioita.

Sisältö:

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövärähtelyt. Metallien vapaaelektronimalli. Elektronitilojen energiakaistarakenne. Puolijohteiden 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 opintoihin:

-

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.

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:

-

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:

-

521412A: Digitaalitekniikka 1, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Mäntyniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521301A Digitaalitekniikka 1 8.0 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 1-3.

Osaamistavoitteet:

Oppijakson 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, erityisesti FPGA-piireistä, 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.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetusta 40h/ ohjattuja harjoituksia 20h

Kohderyhmä:

1. vuosikurssin opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei.

Oppimateriaali:

Oppikirjat, MIT OpenCourseWare ja harjoitustehtävät.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritettava harjoitustyöt ja tentti. Suositellaan suoritettavaksi välikokeilla.

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

Arviointiasteikko:

Harjoitustyö arvioidaan hyväksytyt/hylätty. Tenttiarvosana numeerisella asteikolla 1-5. Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan perusteella.

Vastuhenkilö:

Antti Mäntyniemi

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Ei.

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 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:

-

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.

Vastuuhenkilö:

Juha Häkkinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521267A: Tietokonetekniikka, 4 op**Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning, Teemu Tokola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

810122P Tietokonearkkitehtuuri 5.0 op

Laajuus:

4 op.

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Kevät, periodit 4-6. Kurssi suositellaan suoritettavaksi opintojen alussa.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietokoneen perustoimintaperiaatteen, perusorganisaation, muistiorganisaation ja sisäisen tiedonsiirron kättelyineen sekä assembler-kääntäjän toiminnan. Hän osaa kuvata tietokoneen toimintaa rekisterinsiirtokielellä ja kaavioilla. Hän hallitsee relevantit lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat tietokoneessa. Opiskelija osaa tyydyttävästi ohjelmoida symbolisella konekielellä käyttäen apuna kohdeprosessorin käskykannan kuvausta.

Sisältö:

Tietokoneen organisaatio ja arki-tehtuuri, tietotyypit, muistihierarkia, keskeytykset, tietokoneen liittyminen oheislaitteisiin. Assemblykieli ja kääntäjän toiminta.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 30h, laskuharjoituksia 18h, laboratorioharjoituksia 8h ja tentti. Loput itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 521412A Digitaalitekniikka I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Mano M., Computer System Architecture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1993.

Patterson D., Hennessy J., Computer Organization and Design. Morgan Kaufman, San Francisco, CA, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja laboratorioharjoitus.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Juha Röning, Teemu Tokola

Työelämäyhteistyö:

-

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 mittauksien 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 työsentyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointitekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintoihin:

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.

Vastuhenkilö:

Juha Saarela

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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 kuvastumisielmiä 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.

Vastuhenkilö:

Olli Silvén

Työelämäyhteistyö:

Ei

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Heikki Antero Kärkkäinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521330A Tietoliikennetekniikka 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 5-6

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa nimetä analogisen tiedonsiirtojärjestelmän tärkeimmät toiminnalliset lohkot ja niiden tehtävät. Opiskelija tuntee myös radiosignaalin erilaiset etenemismallit. Lisäksi hän osaa kertoa erilaisten analogisten kantaalto- ja pulssimodulaatiomenetelmien toimintaperiaatteet aika- ja taajuusalueissa sekä menetelmien asettamat rajoitukset tiedonsiirron kannalta erilaisia häiriötekijöitä omaavissa tiedonsiirtokanavissa. Hän osaa myös arvioida teknisen toteutuksen epäideaalisuuksien rajoittavia vaikutuksia suorituskyykyyn. Opiskelija kykenee myös matemaattisesti laskemaan ja analysoimaan erilaisten modulaatiomenetelmien SNR-suorituskyykyjä ja häiriötekijöiden vaikutuksia.

Sisältö:

Tietoliikennejärjestelmän perusosat, radiokanavan ominaisuudet tiedonsiirron kannalta, lineaariset ja epälineaariset kantaaltomodulaatiomenetelmät sekä niiden ominaisuuksien vertailu, analogiset ja digitaaliset pulssimodulaatiot, sekoitus ja välitaajuusvastaanotto, vaihelukkotekniikan sovellukset, multipleksointimenetelmät. SNR-suorituskyykyanalyysi pääpiirteittäin eri modulaatioille. Häiriökantaolla ja vaihevirheiden vaikutus. Epälineaaristen järjestelmien kynnyksiä. Tekniikat suorituskyykyyn parantamiseksi

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h ja laskuharjoitukset 10 h

Kohderyhmä:

2. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Signaalianalyysi

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-järjestelmästä. Ne perustuvat oppikirjoihin: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise, 6. painos, John Wiley & Sons, 2010, luvut 1, 3 ja 7. S.R. Saunders & A. Aragón-Zavala: Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, 2nd edition, 2007, John Wiley & Sons, soveltuvin osin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Kari Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op**Voimassaolo:** 01.08.1950 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521330A Tietoliikennetekniikka 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodit 2-3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän sekä välttämättömät että valinnaiset toiminnalliset osat ja osaa selittää kunkin osan toiminnan aika- ja taajuusalueessa. Lisäksi hän osaa kertoa erilaiset tiedonsiirtokanavan aiheuttamat rajoitukset sekä osaa kertoa tärkeimpiä menetelmiä kanavan häiriöiden vaimentamiseksi. Yksinkertaisilla oletuksilla hän pystyy matemaattisesti analysoimaan järjestelmän teoreettista suorituskkyä ja vertailemaan keskenään erilaisia modulaatiomenetelmiä resurssien käytön kannalta. Hän osaa arvioida tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita sekä soveltaa tietämystään järjestelmän ja sen osien käytännön suunnitteluun.

Sisältö:

Digitaalisten siirtojärjestelmien peruslohkot, kantataajuinen digitaalinen tiedonsiirto, sovitettu suodatin ja korrelaattorivastaanotin, kaikki binääriset ja yleisimmät monitilaiset digitaaliset kantoaalto modulaatiot, suorituskkyvertailut AWGN-kanavassa, kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus suorituskkyyn ja menetelmät niiden vaikutuksen minimoimiseksi, informaatioteorian perusteet, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 28 h ja laskuharjoitukset 10 h

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Signaalianalyysi

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-järjestelmästä. Ne perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications Systems, Modulation and Noise, 6. painos, 2010, John Wiley & Sons, luvut 8, 9, 10 ja 11 soveltuvien osin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Kari Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määritellä, 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 mikroaaltopiiritteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittelemaan 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. Radiolähettimet 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 sähkömagnetiikka.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatieto, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatieto, 1995.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Erkki Salonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Oja, Mika Rautiainen

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:

-

521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Riekki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla luentokysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät, laborioriharjoituksen ja harjoitustyön.

Ajoitus:

Kevät, periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa työasemaympäristössä pienimuotoisia C-ohjelmia sekä sulautettuun laitteeseen pienimuotoisia ohjelmia, joissa ohjataan muistiinkuvattuja I/O-laitteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa yleisellä tasolla miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

Sisältö:

C-kielen perusteet, bittioperaatiot, muistinhallinta, muistiinkuvatut I/O-laitteet, laiterekisterit, keskeytykset, kääntäminen ja linkittäminen.

Järjestämistapa:

Verkko- ja lähiopetus.

Toteutustavat:

20 h luentoja, 3 h laborioriharjoitus, 10-20 h vapaaehtoisia ohjattuja harjoituksia, loput itsenäistä opiskelua yksin ja kahden hengen ryhmässä.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan ja sähkötekniikan 1. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 521141P Ohjelmoinnin alkeet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Seuraava kurssi suositellaan suoritettavaksi samaan aikaan: 521267A Tietonetekniikka.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan vastaamalla luentokysymyksiin, osallistumalla laborioharjoitukseen, sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojakson arviointi perustuu luentokysymyksiin, ohjelmointitehtäviin ja harjoitustyöhön; kurssin läpäisy vaatii pisteitä jokaiselta kolmelta osa-alueelta. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson www-sivulta <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/kurssit>.

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; 0 merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Jukka Riecki

Työelämäyhteistyö:

-

A451121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, elektroniikka, 20 - 30 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Elektroniikan valmistavan moduulin pakolliset opinnot

521331A: Suodattimet, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521304A Suodattimet 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Syky-kevät, periodit 3-4. Kurssi siirtyy keväällä 2014 periodeille 4-6.

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. Herkkyyksianalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 25 h luentoja, 16 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus (15 h).

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tarvitsee pohjaksi Piiriteoria 2:n ja Elektroniikkasuunnittelun perusteiden tiedot. Digitaaliset suodattimet laajentaa suodatinsuunnittelua digitaalisten suodattimien puolelle.

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

Vastuhenkilö:

Professori Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teirikangas, Merja Elina

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521070A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää mikro- ja nanoelektronikan sekä mikro- ja nanomekaniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet, lähdemateriaalien prosessoinnin ja valmistusmenetelmien perusteet
- käyttää kurssilla annettua tietoa kehitettäessä mikro- ja nanovalmistustekniikoilla toteutettavia sovelluksia.

Sisältö:

Litografia. Kalvonkasvatusmenetelmät. Kuiva- ja märkäsyövytysmenetelmät. Kappale- ja pintamikrotyöstö. Integroitujen piirien materiaalit, komponentit ja valmistusmenetelmät. Miniatyrisoitujen systeemien mallinnuksen ja pakkaamisen sekä skaalautumisen ja tehotarkastelun perusteita. Sovellusesimerkkejä.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 24h luentoja, demonstraatiot ja harjoitustyö.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan perehtymistä kursseihin 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521205A Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla demonstraatiolla ja harjoitustyöllä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Loppukokeessa käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521092A	Elektroninen mittaustekniikka	5.0 op
521171A	Elektroninen mittaustekniikka	6.5 op
521171A-01	Elektroninen mittaustekniikka, tentti	0.0 op
521171A-02	Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt	0.0 op

Laajuus:

6,0

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodit 4-6. Kurssi järjestetään tässä vanhassa laajuudessa seuraavan kerran keväällä 2015.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on laajentaa opiskelijoiden, erityisesti niiden jotka jäävät kandeiksi, näkemystä elektronisen mittaustekniikan suuntaan, tutustua anturiperiaatteisiin, vahvistimien ja suodattimien ominaisuuksien mittaamiseen, häiriöongelmiin ja yleisimpiin liitin- ja väyläratkaisuihin ja mittaustulosten käsittelyn perusteisiin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suorittuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla ja perusmittauksia spektrianalyysaattorilla 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 22 h, laskuharjoituksia 14 h ja laboratoriotöitä 24 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen lähes kaikille sähkötekniikan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Sähkömittaustekniikan perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa kurssin 521171A Elektroninen mittaustekniikka (6,5op).

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan luennolla, 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:

-

Lisätiedot:

-

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

Opiskelumoto: 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. 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.

521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521307A Analogiatekniikan työt 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:**Laajuus:**

3

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 1-3

Osaamistavoitteet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisia analogisia kytkentöjä, toteuttaa ja mitata niiden suorituskyvyn.

Sisältö:

Passiiviset RC-piirit, diodi ja sen sovellutukset, bipolaaritransistori, MOS-transistori, operaatiovahvistin ja sen sovellutukset, pääteaste.

Järjestämistapa:

Osin itsenäistä työtä, osin ohjattua laboratoriotyöskentelyä.

Toteutustavat:

Itsenäinen suunnittelu- ja simulointityö 26 h ja ohjattu laboratoriotyöskentely yhden tai kahden opiskelijan ryhmissä 24 h.

Kohderyhmä:

Ei määritetty.

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:

Ei määritetty.

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 [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojakso arvioidaan sanallisesti arviointiasteikolla hyväksyty/hylätty

Vastuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Ei.

A451122: Opintosuunnalle valmistava moduuli, teknillinen fysiikka, 20 - 30 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Teknillisen fysiikan pakolliset opinnot

766328A: Termofysiikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761314A Termofysiikka 5.0 op

766348A Termofysiikka 7.0 op

761102P Lämpöoppi 2.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää termofysiikan peruseriaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

Sisältö:

Opintojakson pyrkimyksenä on selvittää, miten systeemin makroskooppiset termofysikaaliset ominaisuudet (esimerkiksi tilanyhtälö) ovat johdettavissa sen mikroskooppisista perusominaisuuksista (esimerkiksi molekyylien käyttäytymisestä). Tämän tavoitteen saavuttamiseksi termofysiikan peruseriaatteista pyritään antamaan selkeä ja fysikaalisesti ymmärrettävä kuva, joka perustuu termofysiikan ilmiöt syvällisellä tavalla selittävän statistisen fysiikan näkökulmaan. Opintojaksossa käsitellään seuraavia aiheita: Peruskäsitteitä. Ensimmäinen pääsääntö. Lämpölaajeneminen, lämmön siirtyminen ja diffuusio. Toinen pääsääntö. Yhdistetty pääsääntö. Lämpövoimakoneet ja jäädyttimet. Termodynaamiset potentiaalit. Aineen olomuodot. Klassinen ideaalikaasu. Klassiset ja avoimet systeemit. Kvantti-ideaalikaasu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

46 h luentoja, 12 laskuharjoitusta (24 h), 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), F. Mandl: Statistical Physics, second edition, John Wiley & Sons Ltd., 1988 (osittain).

Luentomoniste: Juhani Lounila: 766328A Termofysiikka, Oulun yliopisto, 2014.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

Vastuhenkilö:

Juhani Lounila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

Opintojaksojen 761102P Lämpöoppi (2 op) ja 766328A Termofysiikka (6 op) oppisisältöjen osittaisesta päällekkäisyydestä johtuen jälkimmäisestä opintojaksosta annetaan poikkeuksellisesti vain 5 op (ei 6 op) siinä erikoistapauksessa, että opiskelija on aikaisemmin suorittanut lämpöopin kurssin ja saanut siitä 2 op. <https://wiki oulu.fi/display/766328A/>

780109P: Kemian perusteet, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Minna Tiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780120P	Kemian perusta	5.0 op
ay780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (AVOIN YO)	5.0 op
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780101P2	Fysikaalinen kemia I	4.0 op
780107P	Epäorgaanisen ja fysikaalisen kemian peruskurssi	7.5 op
780152P	Epäorgaaninen ja fysikaalinen kemia I	7.5 op
780153P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia	7.5 op
780154P	Epäorgaanisen kemian peruskurssi	7.5 op

Laajuus:

4 op/107 h opiskelijan työtä

Toteutustavat:

Opintojaksoa 780109P Kemian perusteet ei enää luennoida. Siitä järjestetään kuitenkin loppukokeita lkv. 2015-2016 ja 2016-2017.

Opintojakson **tilalla on** opintojakso 780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A 5 op.

Vastuhenkilö:

Minna Tiainen

521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teirikangas, Merja Elina

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521070A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodit 4-6.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää mikro- ja nanoelektroniikan sekä mikro- ja nanomekaniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet, lähdemateriaalien prosessoinnin ja valmistusmenetelmien perusteet
- käyttää kurssilla annettua tietoa kehitettäessä mikro- ja nanovalmistustekniikoilla toteutettavia sovelluksia.

Sisältö:

Litografia. Kalvonkasvatusmenetelmät. Kuiva- ja märkäsyövytysmenetelmät. Kappale- ja pintamikrotyöstö. Integroitujen piirien materiaalit, komponentit ja valmistusmenetelmät. Miniatyrisoitujen systeemien mallinnuksen ja pakkaamisen sekä skaalautumisen ja tehotarkastelun perusteita. Sovellusesimerkkejä.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 24h luentoja, demonstraatiot ja harjoitustyö.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan perehtymistä kursseihin 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521205A Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla demonstraatiolla ja harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Loppukokeessa käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintopakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521092A	Elektroninen mittaustekniikka	5.0 op
521171A	Elektroninen mittaustekniikka	6.5 op
521171A-01	Elektroninen mittaustekniikka, tentti	0.0 op
521171A-02	Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt	0.0 op

Laajuus:

6,0

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodit 4-6. Kurssi järjestetään tässä vanhassa laajuudessa seuraavan kerran keväällä 2015.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on laajentaa opiskelijoiden, erityisesti niiden jotka jäävät kandeiksi, näkemystä elektronisen mittaustekniikan suuntaan, tutustua anturiperiaatteisiin, vahvistimien ja suodattimien ominaisuuksien mittaamiseen, häiriöongelmiin ja yleisimpiin liitin- ja väyläratkaisuihin ja mittaustulosten käsittelyn perusteisiin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla ja perusmittauksia spektrianalyysaattorilla 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 22 h, laskuharjoituksia 14 h ja laboratoriotöitä 24 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen lähes kaikille sähkötekniikan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Sähkömittaustekniikan perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi korvaa kurssin 521171A Elektroninen mittaustekniikka (6,5op).

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan luennolla, 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:

-

Lisätiedot:

-

A451123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietoliikennetekniikka, 20 - 40 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Tietoliikennetekniikan 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

Vastuhenkilö:

Professori Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521370A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha-Pekka Mäkelä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää spektri- ja piirianalysointia perusmittauksiin. Hän pystyy auttavasti käyttämään vektorisignaalianalysointia ja tulkitsemaan siitä saatavia tuloksia. Opiskelija kykenee mittaamaan erilaisten radiokomponenttien perusominaisuuksia. Lisäksi hän osaa rakentaa yksinkertaisen tiedonsiirtoketjun ja mitata sen suorituskykyä spektri- ja vektorisignaalianalysointia avulla. Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija tavallisimpiin radio- ja tietoliikennetekniikassa käytettäviin mittalaitteisiin. Lisäksi tavoitteena on tutustuttaa opiskelija tiedonsiirtojärjestelmän suorituskykyyn liittyviin mittauksiin ja mittaustulosten dokumentointiin.

Sisältö:

Tietoliikennejärjestelmissä käytettävien komponenttien mittauksia. Digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän radiatorajapinnan ja suorituskyvyn mittauksia. Radiokanavan mittauksia.

Järjestämistapa:

Laboratoriotyöskentely.

Toteutustavat:

Työt sisältävät laboratoriomittauksia ja mittaustulosten dokumentoinnin.

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka (I-II), Radiotekniikan perusteet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Työmoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratoriomittauksista laaditaan työselostukset, jotka arvostellaan. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

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

Vastuuhenkilö:

Juha Mäkelä/Risto Vuohtoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: (ei käytetä)10-portainen 1-,1,1+,1.5,2-,2,2+,2.5,3-,3,T,T+,H,H+,E,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+,h++
suor

Opettajat: Petri Luoto, Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521329A	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5.0 op
521307A	Analogiatekniikan työt	5.0 op
521316S	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	5.0 op

Laajuus:

4

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 4-6

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tärkeimmissä kaupallisissa langattomissa järjestelmissä käytettyjen tiedonsiirtoteknologioiden pääpiirteet. Opiskelija osaa myös määritellä ja vertailla näiden teknologioiden tärkeimpiä ominaisuuksia, miksi juuri niitä käytetään ja mitkä ovat niiden hyödyt ja haitat. Opiskelija osaa selittää, miten langaton kanava vaikuttaa näiden teknologioiden suunnitteluun. Kurssin jälkeen opiskelija osaa etsiä standardien avulla tietoa nykyisistä ja eritoten tulevista teknologioista. Kurssin harjoitustyön myötä opiskelija ymmärtää myös, miten näiden teknologioiden suorituskyky riippuu useista systeemi- ja kanavaparametreista.

Sisältö:

Digitaalinen tiedonsiirtolinkki, laajakaistaiset radiokanavat, monikäyttömenetelmät, hajaspektri- ja DS-CDMA-tekniikat, OFDM-tekniikan perusteet, UWB-tekniikka, CDMA- ja OFDM-tekniikoiden sovelluksia, langattomien järjestelmien yleisimmät standardit.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 25 h ja pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (20 h)

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Määritellään luennoilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Matti Latva-aho, Petri Luoto

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

A451124: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, pakolliset, 20 - 31 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Pakollisuus

802357A: Euklidiset avaruudet, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802352A Euklidinen topologia 4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Aineenopettajat: 2. syksy 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija
- osaa määritellä topologian peruskäsitteet

- osaa käsitellä jonoja
- osaa perustella jatkuvien vektorifunktioiden ominaisuuksia.

Sisältö:

Jonot, vektorifunktioiden jatkuvuus ja raja-arvo, topologian peruskäsitteet

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 tuntia harjoituksia

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn,
802161P Johdatus reaali-funktioihin,
802162P Jatkuvuus ja raja-arvo

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

Hylätty, 1-5

Vastuhenkilö:

Maarit Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

802164P: Sarjat ja integraali, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800318A Analyysi 3 5.0 op

802353A Sarjat ja integraalit 6.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 4. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa käsitellä sarjoja
- osaa määritellä ja laskea Riemannin integraalin
- osaa muotoilla Analyysin peruslauseen ja käyttää sitä integraalin määrittämiseen

Sisältö:

Kurssi on jatkoa ja syvennystä kursseille Jatkuvuus ja raja-arvo sekä Derivaatta. Perustavoitteet, matemaattisen ajattelun kehittäminen ja laskurutiinin parantaminen, ovat samat kuin esitietokursseilla. Kurssilla käsitellään sarjojen teoriaa ja tutustaan Riemannin integraaliin. Keskeinen tulos on Analyysin peruslause, joka antaa yhteyden Riemannin integraalin ja derivaatan käänteisoperaation välille.

Järjestämistapa:

lähiopetus

Toteutustavat:

28h luentoja, 14h harjoituksia, 91h itsenäistä työskentelyä

Kohderyhmä:

matematiikan pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802162P Jatkuvuus ja raja-arvo

802163P Derivaatta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5, hylätty

Vastuuhenkilö:

Mahmoud Filali

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2009 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Ensimmäisen vuoden 1. periodissa.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- kykenee ymmärtämään erilaisia todistustekniikoita
- hallitsee joukko-opin peruskäsitteet
- hallitsee funktioihin liittyvät perusmääritelmät

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on kehittää matemaattista päättelyä ja kykyä ymmärtää erilaisia todistustekniikoita. Kurssilla syvennetään lukiosta tutujen peruskäsitteiden ymmärtämistä. Erityistä huomiota kiinnitetään matemaattiseen teorianmuodostumiseen. Keskeisimpiä käsitteitä ovat joukko-opin peruskäsitteet ja funktiot.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 30h, laskuharjoituksia 18 h

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/Hylätty

Vastuuhenkilö:

Tero Vedenjuoksu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssin kotisivu osoitteesta <http://cc oulu.fi/~aijarven/> . Lisätietoa löytyy myös Noppa-portaalista (<http://noppa oulu.fi/>).

806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hanna Heikkinen, Läärä Esa

Opintokohteen oppimateriaali:

Wild, Christopher J. , Chance encounters a first course in data analysis and inference , 2000

Grönroos, Matti (2) , Johdatus tilastotieteeseen kuvailu, mallit ja päättely , 2003

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

806118P Johdatus tilastotieteeseen 5.0 op

806119P Tilastotieteen jatkokurssi 5.0 op

806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa tunnistaa ja määrittellä tilastollisen tutkimuksen, havaintoaineiston hankinnan ja analyysin pääperiaatteet
- osaa soveltaa kuvailevan tilastotieteen ja tilastollisen päättelyn perusmenetelmiä yksinkertaisissa kvantitatiivisissa tutkimuskysymyksissä tilasto-ohjelmistoa käyttäen
- osaa kriittisesti arvioida ja tulkita mediassa esitettyjä tilastollisia tutkimuksia
- omaa valmiudet opettaa tilastotiedettä peruskoulussa ja lukiossa
- omaa valmiuksia toimia ryhmässä.

Sisältö:

- tilastotieteen olemus ja merkitys
- havaintoaineisto ja sen hankinta: havaintoyksiköt, muuttujat, mittaaminen ja tutkimusasetelmat
- empiiristen jakaumien kuvailu: taulukointi, graafiset esitykset sekä sijainnin, hajonnan ja riippuvuuden tunnusluvut
- tilastollisen päättelyn periaatteet ja perusvälineet: satunnaisotos, otostunnusluvut, otantajakaumat, piste-estimointi, luottamusväli ja tilastollinen testaus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 16 h (osa pakollista) / ohjattua ryhmätyöskentelyä 28 h / itsenäistä opiskelua 89 h. Palautettavat harjoitustyöt tehdään ryhmätyöskentelynä. Lisäksi itsenäisesti kirjoitettavat oppimispäiväkirjatehtävät. Itsenäinen opiskelu sisältää myös ryhmätyöskentelyyn valmistautumista ja vertaisarviointia.

Kohderyhmä:

Matemaattisten tieteiden koulutusohjelman opiskelijat ja muut asiasta kiinnostuneet.

Esitietovaatimukset:

Esitietona suositellaan, että opintojaksot 802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 802154P Alkeisfunktiot, 802155P Jatkuvuus ja raja-arvo ja 801195P Todennäköisyyslaskennan peruskurssi ovat suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muille tilastotieteen kursseille.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Harjoitustyöt ja oppimispäiväkirjat arvostellaan viikoittain. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit annetaan kurssin alussa. Lisäksi pakollinen palauteluento ja vertaispalauttean antaminen.

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuhenkilö:

Hanna Heikkinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op**Voimassaolo:** 01.06.2011 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tapani Matala-aho**Opintokohteen oppimateriaali:****Hardy, G. H.**, An Introduction to the Theory of Numbers, 1979**Rosen, Kenneth H.**, Elementary Number Theory and Its Applications, 1993**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

2.-3. opiskeluvuosi. Ajoitus vaihtelee.

Osaamistavoitteet:

Kuten matematiikan opinnoissani yleensä pystyn ratkaisemaan aiheeseen liittyviä tehtäviä ja todistamaan keskeisiä lauseita lähtien esitetyistä määritelmistä käyttäen kurssilla sovellettuja työkaluja. Tarkemmin; Esimerkiksi, läpäistyäni kurssin arvosanalla 1/5, tunnistan useimmat määritelmät ja pystyn ratkaisemaan niihin liittyviä perustehtäviä sekä toistamaan ymmärrettävästi lyhyehköjä todistuksia. Suoritettuani kurssin arvosanalla 5/5 ymmärrän hyvin esitetyt määritelmät ja niistä johdettujen lauseiden todistukset. Kykenen ratkaisemaan vaativia tehtäviä, joissa vaaditaan omintakeisia useampivaiheisia päättelyjä ja sopivien työkalujen soveltamista.

Sisältö:

Luennoilla tarkastelemme matematiikan ja erityisesti lukuteorian tutkimuksessa usein esiintyvien lukujen aritmeettisiä ominaisuuksia sekä aiheeseen liittyviä menetelmiä. Tutkittavia lukuja ovat esimerkiksi binomikertoimet, ketjumurtoluvut, potenssisummat sekä eräät matemaatikkojen Bernoulli, Euler, Fermat, Fibonacci, Heron, Lucas, Mersenne, Neper, Pythagoras, Stirling, Wilson ja Wolstenholme mukaan nimetyt luvut. Sovellettavista työkaluista mainittakoon differenssioperaattorit, generoivat sarjat, irrationaalisuustarkastelut, matriisiesitykset, rationaalilukujen ja polynomien kongruenssit, rekursiot ja teleskoopit.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

36 h luentoja ja 18 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802354A Lukuteoria ja ryhmät,

802355A Renkaat, kunnat ja polynomit

802118P Lineaarialgebra I

802119P Lineaarialgebra II

802352A Euklidinen topologia

802353A Sarja ja integraalit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,

G.H. Hardy ja E.M. Wright: An Introduction to the Theory of Numbers;

Kenneth H. Rosen: Elementary number theory and its applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Tapani Matala-aho

Työelämäyhteistyö:

-

766330A: Aineen rakenne, 6 op

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

763343A Kiinteän aineen fysiikka 5.0 op

763333A Aineen rakenne I 4.0 op

766334A Aineen rakenne II 2.0 op

Laajuus:

6 op (*Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka 4 op ja osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka 2 op*)

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka: Opiskelija osaa selittää kiinteän aineen fysiikan perusasiat kuten kiderakenne, sidosvoimat, hilavärähtelyt, energiakaistarakenne ja sen vaikutus johtavuuteen, puolijohteiden johtavuusominaisuudet, valon ja aineen vuorovaikutus, magnetismi ja suprajohdavuus, sekä soveltaa näitä eri materiaaleihin.

Osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka: Opiskelija osaa selittää ydin- ja hiukkasfysiikan perusperiaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

Sisältö:

Osa 1, Kiinteän aineen fysiikka: Tekniikan nopea kehitys perustuu olennaiselta osalta kiinteän aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen. Kiinteässä aineessa esiintyy monia mielenkiintoisia fysikaalisia ilmiöitä, jotka ovat seurausta suuresta määrästä hiukkasia ja niiden välisistä vuorovaikutuksista. Kurssi alkaa tarkastelemalla kidehilan symmetrioita ja niiden määrittämistä sirontakokeilla. Sitten tarkastellaan kiinteän aineen sidosvoimia. Tutkitaan kidevärähtelyjä ja niiden vaikutusta ominaislämpöön. Erityisesti paneudutaan kiinteän aineen elektronirakenteeseen, jota käytetään selvittämään sähkönjohtavuutta metallissa, eristeissä ja puolijohteissa. Lisäksi tarkastellaan kokeellisia menetelmiä, magnetismia ja suprajohdavuutta.

Osa 2, Ydin- ja hiukkasfysiikka: Tässä osassa tarkastellaan ydinten rakennetta ja ominaisuuksia, ydinvoimia, ydinmalleja, radioaktiivisuutta, ydinreaktioita, alkeishiukkasten ominaisuuksia ja niiden välisiä vuorovaikutuksia sekä perusvoimien yhtenäisteorioita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Osa 1: 30 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 61 h itsenäistä opiskelua

Osa 2: 20 h luentoja, 5 laskuharjoitusta (10 h), 23 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan koulutusohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perustiedot Atomifysiikka 1 (766326A), Sähkömagnetismi (766319A). Tärkeä tukeva kurssi Termofysiikka (766328A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

Oppimateriaali:

Osa 1: E. Thuneberg: Kiinteä aineen fysiikka (luentomoniste), C. Kittel: Introduction to solid state physics.

Osa 2: Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), R. Eisberg and R. Resnick: Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles, John Wiley & Sons (osittain). Materiaalia saatavissa myös opintojakson verkkosivuilta.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat tentitään erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (osa 1 on 4 op ja osa 2 on 2 op).

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Osa 1: Erkki Thuneberg ja Matti Alatalo

Osa 2: Juhani Lounila

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://noppa oulu fi/noppa/kurssi/766330A/etusivu>

A451125: Opintosuunnalle valmistava moduuli/fysiikan aineenopettajaksi valmistava, valinnaiset, 9 - 30 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Opintosuunnalle valmistava moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Valitse niin että tutkinnon laajuudeksi tulee 180 op.)

802119P: Lineaarialgebra II, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802320A Lineaarialgebra 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

801389A: Geometrian perusteet, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

801399A Geometria 5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kesällä, aikaisintaan toisen lukuvuoden jälkeen

Osaamistavoitteet:

- Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija
- hallitsee euklidisen geometrian peruskäsitteet ja -tulokset
 - osaa geometrisen todistamisen alkeet
 - osaa ratkaista piirtämistehtäviä harpilla ja viivaimella
 - osaa ratkaista geometrian sovelluksiin liittyviä perustehtäviä

Sisältö:

Kurssilla tutustutaan peruskoulusta ja lukiosta tuttuun (euklidiseen) geometriaan aksiomaattisesti. Aksiomien ja lauseiden viitoittamaa geometrian teoriaa kartutetaan systemaattisella ja eksaktilla otteella todistusten kautta. Tulokset ovat enimmäkseen tuttuja yläkoulun ja lukion geometrian oppimäärästä, mutta kurssi tarjoaa syvällisemmän ymmärryksen koulugeometrian perustaan ja aksiomaattisen matematiikan syntyyn.

Valtaosa kurssista käsittelee euklidista tasogeometriaa. Tutustumme myös klassisiin harppi ja viivain -konstruktioihin. Kurssin loppupuolella laajennetaan tarkastelua myös avaruusgeometrian perusteisiin. Avaruusgeometriassa keskitytään suorien ja tasojen välisiin suhteisiin avaruudessa sekä kolmiulotteisten kappaleiden ominaisuuksiin. Kurssin päätteeksi otetaan vielä lyhyt katsaus epäeuklidisiin geometrioihin.

Toteutustavat:

Kesäkurssi.

36 h lähiopetusta sekä itsenäistä opiskelua ryhmissä. Lisäksi vapaaehtoinen harjoitustyö.

Esitietovaatimukset:

Ensimmäisen vuoden pakolliset kurssit.

Oppimateriaali:

Matti Lehtisen luentomoniste ja muu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja vapaaehtoinen harjoitustyö.

Jos kurssin suorittaa pelkällä loppukokeella, suoritus on 6 op laajuinen ainekurssi. Halutessaan opiskelija voi tehdä lisäksi harjoitustyön geometriasta. Harjoitustyön tekemällä kurssisuorituksen saa syventävänä (6 op). Mikäli opiskelija on jo suorittanut kurssin 801389A Geometrian perusteet (6 op), niin opiskelija voi suorittaa geometrian harjoitustyön 3 op laajuisena (syventävä opintojakso).

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Emma Leppälä

Lisätiedot:

Kurssin kotisivut Nopassa.

800322A: Moniulotteinen analyysi, 8 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800328A Differentiaali- ja integraalilaskenta 5.0 op

802351A Vektorianalyysin perusteet 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

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.

Lähtötasovaatimus:

-

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Sähkö- ja tietotekniikka sekä tietoliikennetekniikka: 2. opintovuoden kevät tai 3. opintovuoden syys 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 puhe-esityksen. 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

Vastuuhenkilö:

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.

521033A: Tutkielma, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 3 - 10 op

Voimassaolo: 01.08.2008 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Mäntyniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa nimetä yleisimmät EMC-standardit ja osaa soveltaa EMC-testuksen laitteita ja menetelmiä. Opiskelija osaa myös selittää häiriöiden kytkeytymismekanismit ja soveltaa EMC:n kannalta hyviä piirisuunnittelun, maadoituksen, kaapeloinnin, suodatuksen ja suojauksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia 20h, laboratoriotöitä 16h ja itsenäistä työskentelyä 100h.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 4th edition, Oxford: Newnes, 2007. Luentokalvot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521105A: Elektroniikan komponenttien projekti, 3 op

Voimassaolo: 24.09.2014 - 31.07.2015

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 4-6

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa valmistaa elektronisen laitteen piirikaavio pohjalta. Opiskelija osaa suunnitella piirilevyn ja valmistaa sen. Opiskelija tuntee eri piirilevyjen valmistamismenetelmät ja osaa valita oikean menetelmän sopivaan kohteeseen. Opiskelija osaa liittää komponentit piirilevylle.

Sisältö:

Piirilevyjen tuotanto, komponenttien liittämismenetelmät, komponenttien valinta, elektroniikan piirisuunnittelutyökalut, laitteen valmistus

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Aloitusluento 2 h, ohjatut harjoitukset 10 h, itsenäistä työtä 68 tuntia sisältäen loppuraportoinnin, yhteensä 80 tuntia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

-

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

802352A: Euklidinen topologia, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802357A Euklidiset avaruudet 5.0 op

802356A Metrinen topologia 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

802354A: Lukuteoria ja ryhmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay802354A Lukuteoria ja ryhmät (AVOIN YO) 5.0 op

800333A Algebra I 8.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 3. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa Lukuteoria ja ryhmät -kurssin keskeiset tulokset
- hallitsee kurssilla käytetyt erilaiset todistusmenetelmät
- hallitsee erilaiset aritmetiikan ja algebrallisten rakenteiden käsitteet
- osaa käsitellä erityyppisiä algebrallisia rakenteita ja ymmärtää niiden väliset yhteydet ja eroavaisuudet
- osaa soveltaa algebrallisia menetelmiä tieteellisiin ja käytännön ongelmiin

Sisältö:

Tutkitaan aritmetiikan ja algebrallisten rakenteiden perusteita. Tällaisia ovat mm. kongruenssit, jakojäännösluokat, alkuluvut, Eukleideen algoritmi, aritmetiikan peruslause, Euler-Fermat'n kaava, aritmeettiset funktiot, ryhmät (jakojäännösryhmät, permutaatioryhmät, tekijäryhmät) ja morfismit. Tavoitteena on kyky ymmärtää matematiikan ja fysiikan käyttämää "slangia" eli abstraktia järjestelmää, jossa toimitaan suuressa määrin symbolien ja niiden välisten pelisääntöjen avaruudessa

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28h luentoja, 14h harjoituksia

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikoe tai loppukoe

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

1-5

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä

Työelämäyhteistyö:

-

761102P: Lämpöoppi, 2 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

766348A Termofysiikka 7.0 op

766328A Termofysiikka 6.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Ei luennoida enää. Kurssin voi suorittaa tässä muodossa loppukokeella.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija oppii tunnistamaan ja ymmärtämään jokapäiväisiä ympärillään tapahtuvia lämpöopin ilmiöitä sekä huomioimaan ja soveltamaan niitä esimerkiksi laitteiden ja rakennusten suunnittelussa.

Sisältö:

Opintojaksossa perehdytään lämpötilan, lämmön ja aineen lämpöominaisuuksien perusteisiin sekä makroskooppisella että mikroskooppisella tasolla. Käsiteltävät asiat: Lämpötila, lämpömittarit, lämpömäärä, aineen lämpöominaisuudet (esim. lämpölaajeneminen, ominaislämpökapasiteetti, olomuodonmuutokset), tilanyhtälöt, termodynamiikan pääsäännöt, lämpövoimakoneet (esim. polttomoottori), jäädyttimet (esim. jääkaappi), Carnot'n kiertoprosessi, entropia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

16 h luentoja, 4 laskuharjoitusta (8 h), 29 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintokokosia

Oppimateriaali:

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, (painos 10, luvut 15-18 tai painokset 11-13, luvut 17-20). Vastaava aines löytyy myös kirjasta H. Benson: University physics, Wiley & Sons, New York (luvut 18-21).

Luentomoniste: K. Mursula: Lämpöoppi

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta (syksyllä) tai loppukoe

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Ville-Veikko Telkki

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

<https://wiki oulu.fi/display/761102P/>

801346A: Salausmenetelmät, 4 op

Opiskelumuuoto: Aineopinnot

Laji: Opintokokos

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapani Matala-aho

Opintokokoksen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802336A Salausmenetelmät 5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. vuosi tai myöhemmin, Syyslukuksi (1. tai 2. periodi)

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tuntee perinteisten salausmenetelmien periaatteet

- tuntee julkisen avaimen menetelmien (RSA, diskreetti logaritmi, selkäreppu) toiminnan

- tietää lukuteorian hyödyllisyyden ja sovellettavuuden salauksessa

Sisältö:

Salakirjoitusta on käytetty vuosisatoja. Aikaisemmin sen käyttö rajoittui lähinnä sotilaallisiin tai diplomaattisiin tarkoituksiin. Tietokoneisiin perustuvan tiedonvälityksen yleistymisen viimeisten vuosikymmenien aikana merkitsee sitä, että salausmenetelmiä tarvitaan päivittäin lähes kaikilla yhteiskunnan alueilla. Myös menetelmät ovat muuttuneet; aikaisempien menetelmien tilalle ovat tulleet ns. julkisen avaimen salaukset, joiden perusteet esitettiin noin 40 vuotta sitten. Samalla kävi ehkä yllättäen ilmi, että modernien salaus- ja allekirjoitusmenetelmien eräänä keskeisenä perustan toimivat 300-400 vuotta vanhat lukuteorian tulokset. Tästä johtuen kurssi aloitetaan alkeislukuteorian tarkastelulla. Tämän jälkeen tutustutaan perinteisiin salausmenetelmiin ja sitten tarkastellaan kolmea julkisen avaimen menetelmää, jotka ovat RSA, diskreetti logaritmi ja selkäreppu.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 27 h, harjoituksia 15 h.

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Pakolliset matematiikan perus- ja aineopinnot

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

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

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Tapani Matala-aho

802353A: Sarjat ja integraalit, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matematiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800318A Analyysi 3 5.0 op

802164P Sarjat ja integraali 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521358S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Boutellier, Jani Joosefi

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

A451295: Syventävä moduuli, ftoniikka ja mittaustekniikka (valinnaiset), 42 - 47 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

Valinnaiset opinnot, lisää valinnaiskursseja

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

Tavoitteet: Kurssi antaa opiskelijalle perustiedot nykyaikaisten mikropiirien eri valmistusvaiheista itse mikropiirin integrointiprosessin jälkeen. Jo käytössä olevien liitos- ja pakkaustekniikoiden lisäksi tutustutaan keskeisimpiin alan ajankohtaisiin kehitystrendeihin ja teknologioihin, joilla mikroelektroniikan integroitumisaste voi jatkaa Mooren lain mukaista kehitystä.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Suositteluaan Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521369A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuotoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521328A Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 4-5

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 yhdestä tai kahdesta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Yksinkertainen kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB ja OPNET perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen/saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 20 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (15 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka II

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.

Vastuuhenkilö:

Risto Vuotoniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

766334A: Ydin- ja hiukkasfysiikka, 2 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5.0 op
766330A-02	Aineen rakenne, osa 2: Ydin- ja hiukkasfysiikka	0.0 op
766330A-01	Aineen rakenne, osa 1: Kiinteän aineen fysiikka	0.0 op
766330A	Aineen rakenne	6.0 op

Laajuus:

2 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää ydin- ja hiukkasfysiikan perusperiaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

Sisältö:

Vastaa opintojakson [766330A](#) Aineen rakenne osaa 2.

Vastuuhenkilö:

Juhani Lounila