Opasraportti

TST - Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka (2020 - 2021)

Yliopiston opinto-opas lukuvuodelle 2020-2021 on julkaistu osoitteessa https://opas.peppi.oulu.fi.

Pepin opinto-oppaasta löytyy koulutusten, opetussuunnitelmien ja opintojaksojen kuvaukset ja niiden toteutusten ajat ja paikat. Opintojaksoille ilmoittaudutaan edelleen oodissa.

Mikäli sinulla on kysyttävää oppaalla olevista tiedoista, ota yhteyttä kyseisen koulutusalan koulutuksen lähipalveluihin https://www.oulu.fi/opiskelijalle/koulutuksen-lahipalvelut.

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelma

Elektroniikka ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman opintojen rakennekaaviot:

- kandidaatin tutkinto ja diplomi-insinööri tutkinto (5-vuotinen),
- Elektroniikka ja tietoliikennetekniikan maisteriohjelman (2 v.) ja
- Elektroniikka ja tietoliikennetekniikan kv-maisteriohjelman, The International Master’s Degree Programme in Wireless Communications Engineering (WCE),

opintojen rakennekaaviot löydät Täältä.

Tutkinto-ohjelman vastuuhenkilöt ovat Jari Hannu (kanditutkinto) ja Matti Isohookana (Diplomi-insinööritutkinto).

Opiskelijoiden ohjaus

Jos tarvitset opintoihin liittyvää lisäinfoa, voit olla yhteydessä: study.itee(at)oulu.fi. Opiskeluasioista on kerrottu laajasti verkkosivuilla, jotka löytyvät osoitteesta https://www.oulu.fi/opiskelijalle/.

Omaopettajat ja pienryhmäohjaajat

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

Kurssit ja ilmoittautuminen

Opintojaksoihin ilmoittaudutaan WebOodin kautta. Opintojakson kuvaukset ja aikataulut löytyvät Peppi - opinto-oppaasta. Voit tarkastella kurssien kuvauksia ja aikatauluja sieltä "Hae sisältöä" kohdasta laittamalla kurssin nimen tai koodin hakukenttään.

Ainakin ensimmäisen periodin aikana (31.8.-26.10.) opetus ja tentit järjestetään koronan vuoksi suurelta osalta etänä. Kurssien aikatauluissa voi löytyä silti luentosaleja, vaikka luennot ja harjoitukset järjestetäänkin etänä. Opettaja informoi kurssin suorittamisesta, kun olet ilmoittautunut kurssille.

Tentit

Tenttiin ilmoittautuminen tapahtuu WebOodin kautta tai sähköisen tentin järjestelmässä. Opettajien kurssitentteihin ei aina välttämättä ole pakollista ilmoittautumista.

Tutkintorakenteet

Diplomi-insinööri, Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

Opintosuunta (60 - 80 op)

Elektroniikan suunnittelu

H451229: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan suunnittelu, 60 - 87 op
Pakollisuus
A451221: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan suunnittelu, 30 - 38 op
Pakolliset opinnot, yht. 33 op
521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
521088S: Optoelektroniikka, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op
521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op
A451289: Syventävä moduuli/elektroniikan suunnittelu, elektroniikkasuunnittelu (pakolliset), 15 - 40 op
valittava vähintään 15 op syventävän harjoittelun lisäksi.
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op
521025S: Tehoelektroniikka, 5 op
521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op
521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op
521448S: Digitaalisten integroitujen piirien fyysinen suunnittelu, 5 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op
Valitse valinnaiset opinnot (39 op tai kunnes tutkinto on 120 op)
521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op
521388S: Antennit, 5 op
521089S: Painettava elektroniikka, 5 op
521124S: Eektroniset anturit, 5 op
521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Elektroniikan materiaalit ja komponentit

H451226: Opintosuunnan moduulit, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 60 - 80 op
Pakollisuus
A451222: Opintosuunnan moduuli, elektroniikan materiaalit ja komponentit, 35 - 41 op

Opintosuunnan moduuli, pakolliset opinnot 41 op (Huom. 521028S Pienitehoiset energiankeräimet ja varastointilaitteet luennoidaan parittomina vuosina (-19, -21,…))

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521124S: Eektroniset anturit, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op
521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op
521074S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 5 op
521215S: Mikroelektroniikan projekti, 5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521028S: Pienitehoiset energiankeräimet ja -varastointilaitteet, 5 op

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

Syventävä moduuli, pakolliset kurssit 23 op. (Huom. 521080S Röntgendiffraktio luennoidaan parillisina vuosina (-20, -22,…)

521072S: Mikroanturit, 5 op
521089S: Painettava elektroniikka, 5 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op
521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op
521080S: Röntgendiffraktio, 5 op

suositeltavia valinnaisia opintoja 26 op tai kunnes tutkinto on 120 op. (alla suositeltavat. Saa valita muitakin)

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op
521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op
521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op
521088S: Optoelektroniikka, 5 op
521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op
521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
521388S: Antennit, 5 op
521386S: Radiokanavat, 5 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Tietoliikennetekniikka

H453221: Opintokohteen moduulit, tietoliikennetekniikka, 60 - 80 op

Opintosuunnan moduuli, Tietoliikennetekniikka, pakolliset opinnot 40 op

A451224: Opintosuunnan moduuli, tietoliikennetekniikka, 40 - 41 op

Opintosuunnan moduuli, 40 op

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Syventävä moduuli, pakolliset opinnot min. 33 op

A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op

Syventävän moduulin pakolliset opinnot, valittava vähintään 30 op syventävän harjoittelun 3 op lisäksi. Osa kursseista luennoidaan vain joka toinen vuosi! Lisäksi nämä kurssit ovat vaihtoehtoisia: 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ)

521386S: Radiokanavat, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op
521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op
521388S: Antennit, 5 op
521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op
521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op
521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

521390S: Informaatioteoria, 5 op
521391S: Kanavakoodaus ja modulaatio, 5 op
521392S: Konveksi optimointi, 7 op
521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op
521394S: Moniantennitietoliikenne, 5 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Valinnaiset opinnot, kunnes tutkinto 120 op tulee täyteen (alla suositeltavia, saa valita muitakin)

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

Valinnaiset, kunnes tutkinto 120 op tulee täyteen (alla suositeltavia, saa valita muitakin)

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op
555285A: Projektinhallinta, 5 op
555391S: Advanced Course in Project Management, 5 op

Radiotekniikka

H453222: Opintosuunnan moduulit Radiotekniikka, 70 - 90 op

Pakollisuus

A451226: Opintosuunnan moduuli Radiotekniikka, 36 - 71 op

Pakolliset perus ja syventävän moduulin opinnot, yht. 36 op

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op
521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

A451297: Syventävä moduuli, Radiotekniikka, 36 - 42 op

Radiotekniikan syventävä moduuli

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op
521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op
521388S: Antennit, 5 op
521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Pakollinen, Radiotekniikan syventävä moduuli, valitaan joko 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Valinnaiset opinnot: kunnes tutkinto on 120 op, (Alla suositeltavia kursseja, voi valita muutakin)

521386S: Radiokanavat, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op
521289S: Koneoppiminen, 5 op
521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

Fotoniikka ja mittaustekniikka

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

Opintosuunnan moduuli, pakolliset opinnot 30 op

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

pakolliset opinnot, 30 op

521088S: Optoelektroniikka, 5 op
521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op
521124S: Eektroniset anturit, 5 op
521089S: Painettava elektroniikka, 5 op
521097S: Langattomat mittaukset, 5 op
521176A: Elektronisen mittaustekniikan laboratoriotyöt, 5 op

A451298: Syventävä moduuli, fotoniikka ja mittaustekniikka, 18 - 45 op

Syventävä moduuli: valittava vähintään kolme kurssia syventävän harjoittelun lisäksi

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op
521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op
521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op
521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op
521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op
521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op
521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
521108S: Optisen mittaustekniikan harjoitustyö, 5 - 10 op
521175S: Painettavan elektroniikan harjoitustyö, 5 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Valinnaiset opinnot (42 op):Fotoniikka ja mittaustekniikka. Lisää haluamasi valinnaiset opinnot, niin että tutkinnon laajuus on vähintään 120 op.

521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Diplomityö (30 op)

Diplomityöhön liittyy seminaari sekä kirjallinen kypsyysnäyte.

521976S: Diplomityö/elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 30 op
521362S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan seminaari, 0 op
521011S: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

Langattoman tietoliikenteen maisteriohjelma

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

Opintosuunnan moduuli (40 op)

Valitse allaolevista opintosuunnista toinen. Kaikki kurssit ovat pakollisia.

A451226: Opintosuunnan moduuli Radiotekniikka, 36 - 71 op

Pakolliset perus ja syventävän moduulin opinnot, yht. 36 op

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op
521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

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

obligatory studies of the option RAN study

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op
521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op
521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op
521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Täydentävä moduuli (vähintään 30 op)

Radio Access Networks (WCE-RAN)

A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op

Syventävän moduulin pakolliset opinnot, valittava vähintään 30 op syventävän harjoittelun 3 op lisäksi. Osa kursseista luennoidaan vain joka toinen vuosi! Lisäksi nämä kurssit ovat vaihtoehtoisia: 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ)

521386S: Radiokanavat, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op
521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op
521388S: Antennit, 5 op
521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op
521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op
521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op
521390S: Informaatioteoria, 5 op
521391S: Kanavakoodaus ja modulaatio, 5 op
521392S: Konveksi optimointi, 7 op
521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op
521394S: Moniantennitietoliikenne, 5 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Radio engineering (WCE-RF)

A451297: Syventävä moduuli, Radiotekniikka, 36 - 42 op

Radiotekniikan syventävä moduuli

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521327S: Radiotekniikka II, 6 op
521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op
521388S: Antennit, 5 op
521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Pakollinen, Radiotekniikan syventävä moduuli, valitaan joko 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 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

Radio engineering (WCE-RF): Optional courses

521386S: Radiokanavat, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op
521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

WCE-RAN and WCE-RF

900017Y: Survival Finnish, 2 op
900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op
900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521097S: Langattomat mittaukset, 5 op
521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op
813621S: Research Methods, 5 op
521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op
521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op
521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op
521045S: Mobiili tietotekniikka, 5 op
521043S: Esineiden internet, 5 op

521140S: Tietokonegrafiikka, 5 op
521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
521466S: Konenäkö, 5 op
521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op
521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op
521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op
521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op
521289S: Koneoppiminen, 5 op
521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op
521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op
521153S: Syväoppiminen, 5 op
521155S: Tietoturva, 5 op
521495A: Tekoäly, 5 op
521042S: Luovan suunnittelun menetelmät, 5 op
521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op
521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Syventävä harjoittelu (3 op)

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Diplomityö (30 op)

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte ja seminaari.

521362S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan seminaari, 0 op
521011S: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op
521975S: Master's Thesis / Master's Degree Programme in Wireless Communications Engineering, 30 op

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelma, tekniikan kandidaatin tutkinto

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2020-21

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2020

Perus- ja aineopinnot

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

Valitse toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen. Perus- ja aineopintoja on yht. 144 op (sisältäen 2 op ruotsia ja 4 op englantia)

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. Tarkista ajankohtainen tarjonta uusimmasta weboodin opinto-oppaasta. Jos opiskelija on kirjoittanut E tai L englannista, saa hän korvattua sillä kurssin 902150Y Professional English fot Technology.

902150Y: Professional English for Technology, 2 op
902142Y: Business Correspondence, 2 op

902145Y: Working Life Skills, 2 op
902147Y: Academic Vocabulary for Science and Technology, 2 op
902149Y: Mechanics of Writing, 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

521007P: Orientaatio elektroniikkaan ja tietoliikennetekniikkaan, 3 op
031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op
521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op
521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op
031078P: Matriisialgebra, 5 op
031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op
031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op
031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op
521150A: Internetin perusteet, 5 op
031077P: Kompleksianalyysi, 5 op
521302A: Piiriteoria 1, 5 op
521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op
031080A: Signaalianalyysi, 5 op
521303A: Piiriteoria 2, 5 op
521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op
521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op
521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op
521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op
521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op
521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op
761312A: Sähkömagnetismi 2, 5 op
521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op
521241A: Optiset järjestelmät, 5 op
521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op
030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Tekniikan kandidaatintyö ja siihen liittyvät opinnot (10 op)

Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoon liittyvän tutkielman laajuus on 8 op. Suorita 523990A sähkötekniikka sekä 900060A tekniikan viestintä. Kandidaatin tutkielmaan kuuluu lisäksi pakolliset kypsyysnäyte ja seminaari.

523990A: Kandidaatintyö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op
521010A: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Kandidaatintutkinto, 0 op
521036A: Seminaari, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Kandidaatintutkinto, 0 op
900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Täydentävät opinnot (15 - 55 op)

Valitse täydentävä moduuli (15-20 op). Valinnaisiin opintoihin voi lisätä sellaisia kursseja, jotka eivät löydy täydentävistä moduuleista.

H453223: Täydentävä moduuli (Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka), 15 - 55 op

Täydentävä moduuli: 1. Elektroniikka ja tietoliikkennetekniikka (15-20 op)

521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op
521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op
521304A: Suodattimet, 5 op
521210A: Elektroniikan materiaalit, 5 op
521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
521015A: Harjoittelu, 3 op

Täydentävä moduuli 2. Tietotekniikka (15 -20 op)

521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op
521160P: Johdatus tekoälyyn, 5 op
031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op
521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op
521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op
521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op
521495A: Tekoäly, 5 op
521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op
521040A: 3D-virtuaaliympäristöt ja sovellukset, 5 op

Täydentävä moduuli: 3. Lääketieteen tekniikka (15 -20 op)

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op
764327A: Virtuaaliset mittausympäristöt, 5 op
080901A: Johdatus kliiniseen lääketieteen tekniikkaan, 5 op
521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op
080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op

4. Tietojenkäsittelytiede 15 - 20 op. Tässä listassa kaikkien moduulin 1) Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen 2) Ohjelmointi 3) Ohjelmistokehitys 4) Järjestelmät, palvelut ja ihmisnäkökulma kurssit. Näistä saa vapaasti valita, mikä itseä kiinnostaa eniten.

810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op
811168P: Tietoturva, 5 op
811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op
811325A: Tietokannat, 5 op
811322A: Ohjelmointi 2, 5 op
811367A: Ohjelmointi 3, 5 op
811368A: Ohjelmointi 4, 5 op
811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op
811306A: Ohjelmistojen laatu ja testaus, 5 op
811319A: Tietomallinnus ja -suunnittelu, 5 op
815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op
811379A: Käyttöliittymien perusteet, 5 op
812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op
811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op
813316A: Business Process Modeling, 5 op

5. Tuotantotalous (15 -20 op)

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

Täydentävä moduuli: 6. Fysiikka (15 -20 op)

761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op
761118P: Mekaniikka 1, 5 op
761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op
761313A: Atomifysiikka 1, 5 op
761314A: Termofysiikka, 5 op
761310A: Aaltoliike ja optiikka, 5 op
763343A: Kiinteän aineen fysiikka, 5 op

Täydentävä moduuli: 7. Kemia (15 -20 op)

780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op
780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op
780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op
780127P: Kemian laboratoriotyöskentelyn perusteet, 5 op
780119P: Johdatus analyyttiseen kemiaan, 5 op

8. Liiketoimintaosaaminen (15 -20 op)

724835P: Johtamisen ja organisaatioiden perusteet, 5 op
724836P: Johdatus yritysvastuuseen, 5 op
724830P: Johdatus taloushallintoon, 5 op
724832P: Liiketoimintaympäristön taloustiede, 5 op
724833P: Johdatus yrittäjyyteen, 5 op
724834P: Markkinoinnin ja myynnin perusteet, 5 op
724837P: Liiketoimintaosaamisen kokonaisdynamiikka ja sen ohjaaminen - yrityssimulaatio, 5 op
724831P: Johdatus yritysjuridiikkaan, 5 op

Täydentävä moduuli: 9. Yrittäjyys (15 -20 op)

724814P: Introduction to Business Development, 5 op

724813P: Entrepreneurship in Action, 5 op
724815P: Entrepreneurial Assignment, 5 op
724811P: Entrepreneuring for Sustainability, 5 op
724812P: Building Change Through Entrepreneurship, 5 op
724816P: Building Business Through Creativity and Collaboration, 5 op

Täydentävä moduuli: 0. Vaihto-opiskelu ja Täydentävä moduuli: 10. OAMK - Sähkövoimatekniikka (15 -20 op) ja Täydentävä moduuli: 11. OAMK - tieto ja viestintätekniikka (15 op)

030009M: Muualla suoritettuja opintoja, 0 - 60 op

Valinnaiset opinnot (enintään 30 op)

Valitaan sopivia opintojaksoja niin että tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 op.

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

521299S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan näyttötyö, 5 op
521229A: Elektroniikkalaitteiden uudelleenkäytön perusteet, 5 op
521907S: Fab Lab Digital Fabrication, 5 op
521905A: Fab Lab Electronics, 5 op
521906A: Fab Lab Programming, 5 op
521904A: Fab Lab Project Management, 5 op
521908S: Fab Lab Project Work, 5 op
521018A: Harjoittelu, 5 op
521006P: Kurkistus ICT-alaan, 2 op
521026S: Syventävä harjoittelu, 5 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

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

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Pakollisuus

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Pakolliset opinnot, yht. 33 op

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521443S	Analogiapiirit 2	5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet

2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä

3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä

4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön

5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design , Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla suunnitteluharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.

2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.

3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksyttyyn loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521088S: Optoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää optoelektroniikassa käytettävien valojohteiden toimintaperiaatteet

2. osaa selittää puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät

3. osaa luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita

4. kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen

Sisältö:

Optisen säteilyn aalto/hiukkasluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet,valolähteet (LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (PIN- ja AP-diodit, SPAD), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina -analyysi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Teemu Tokola
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa asiakkaan kanssa toteutetun vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn, tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon sekä suunnitella ja toteuttaa järjestelmään tarvittavan ohjelmiston.
3. Osaa jäljittää virheitä ja testata toteutettua laitetta saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

Sisältö:

Kurssissa toteutetaan sulautetun järjestelmän mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa. Sovellus voi olla joko kurssilla ehdotetun aiheen mukainen tai opiskelijaryhmän itse ehdottama. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (opiskelijaryhmien mikrokontrollereiden valintojen mukaisesti). Kurssilla yleisesti käytettyjä ovat STM, Atmel ja Microchip pohjaiset kehitysalustat.

Järjestämistapa:

Etäopetus. Luennot, harjoitustyön ohjaus ja omatoiminen opiskelu.

Toteutustavat:

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kolmen hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 3-4 120 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

811122P Johdatus ohjelmointiin
521412A Digitaalitekniikka I
Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A Elektroniikkasuunnittelu I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytty suunnitteluharjoitus
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jukka Lahti
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

1. tuntee digitaalisen järjestelmän erikoiskovolla kuten ASIC- ja FPGA-piireillä toteutettavien osien suunnitteluprosessin eri vaiheet, ymmärtää niiden merkityksen ja niihin sisältyvät ongelmat ja tavoitteet.

2. osaa käyttää nykyaikaisessa teollisessa suunnittelutyössä tarvittavia menetelmiä ja välineitä.

Sisältö:

1. Digitaalisen järjestelmän suunnitteluprosessi. 2. Väittämiin perustuva varmennus 3. Universaali varmennusmenetelmä (UVM) 4. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkulutuksen analysointi, tuotantotestauksen suunnittelu) 5. SystemC-kielien käyttö digitaalipiirien toiminnan kuvaamiseen. 6. Digitaalipiirin arkkitehtuuritason synteesi.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetusta 20h/ harjoituksia 20h/ itsenäistä työskentelyä 120h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suoritta opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Digitaalitekniikka 1 ja Digitaalitekniikka 2.

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 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:

-

Lisätiedot:

-

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

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Syventävä moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

valittava vähintään 15 op syventävän harjoittelun lisäksi.

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student
1. knows the key tools of linear algebra and quadratic optimization and can apply them in solving signal processing problems.
2. understands how to handle complex valued random variables and processes.

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

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A. The recommended prerequisite is the completion of Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Peter Selinger, “Matrix Theory and Linear Algebra”, Creative Commons.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, “Signal Processing for Communications”, CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4203.

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (kirjatentin mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja,20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä. The course is organized remotely and Zoom links for lectures and exercises can be found from Moodle under the topics lectures and exercises.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

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, periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Suoritettuaan kurssin hyväksytysti opiskelija osaa käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä.
2. Lisäksi opiskelija osaa toteuttaa projektin käyttäen projektihallinnan eri osa-alueita ja kehitystyön vaihejakoa.
3. Opiskelija osaa asettaa projektin eri vaiheisiin tavoitteita ja tehtäviä.
4. Opiskelija osaa käyttää rakenteista menetelmää järjestelmän määrittelyssä sekä osaa suunnitella ja analysoida sen käyttäen oliopohjaisen teorian perusteita.
5. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään rakenteiseen analyysiin ja suunnitteluun tarkoitettuja työkaluja.

Sisältö:

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta. Ohjelmistokehitystä tarkastellaan sekä projektin hallinnan että varsinaisen toteutuksen suhteen: 1. vaihejakomallit, 2. vaatimusmäärittely, 3. projektin hallinnan perusteet: suunnittelu, metriikka, riskien hallinta, resursointi, seuranta, laadunhallinta, tuotteenhallinta, 4. ohjelmistojen testaus- menetelmät ja -strategiat, 5. johdanto oliopohjaiseen analyysiin ja suunnitteluun. 6. Ketterä ohjelmistokehitys.

Järjestämistapa:

Etäopetus

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 32 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 4 h, loput itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman 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:

R.S. Pressman: Software Engineering - A Practitioner's Approach. Sixth Edition. McGraw-Hill 2005, chapters 1-11, 13-14 and 21-27. Vanhempia editioita (4. ja 5.) voidaan käyttää myös. Tällöin luennot perustuvat kappaleisiin 1-20.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

-

521025S: Tehoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Periodi 3

Osaamistavoitteet:

1. osaa keskustella muiden kanssa hakkuriteholähdetekniikasta käyttäen alan perusterminologiaa.

2. osaa analysoida eri hakkurilähdetopologioiden toiminnan jatkuvassa ja epäjatkuvassa toimintamoodissa kytkennän toimiessa stabiilissa tilassa.

3. osaa suunnitella eri hakkuriteholähteitä dc-dc -sovellutuksiin ja ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa eri häviömekanismit ja laskea niiden aiheuttama hyötysuhteen pienenemisen

4. Tavoite: Opintojaksossa annetaan hakkuriteholähdetekniikan perustiedot, jonka jälkeen opiskelija tunnistaa teholähteiden 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:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics 2. painos, Kluwer Academic Publishers, 2004. Luvut 1 - 3, 5, 6, 13 ja osin kappale 16.
Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
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:

1. osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet

2. kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa

3. osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta

4. 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 36 h, laboratorioharjoituksia 4 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 tutkinto-ohjelman 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 edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luentokalvot ja harjoituksen materiaali. Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003. Kappaleet 1-12.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla laboratorioharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning (luennot)
Anna-Mari Wartiainen (harjoitukset)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.

2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden suunnitteluperiaatteet.

3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausmenetelmien toimivuutta erilaisissa mittau

4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S Elektroniikan työ 6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op / 42 tuntia kontaktiopetusta ja harjoitustyö

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

5. vuosikurssin syksyn 1. periodi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
- tuntee tyypillisten tietoliikennerakennelohkojen rakenteet ja mitoitusperiaatteet
- osaa laskea epälineaarisuuksien ja aikavarianttien ilmiöiden vaikutukset signaalin spektriin
- kykenee arvioimaan käytettävissä olevan IC-prosessin suorituskykyä

Sisältö:

Kurssissa annetaan tarvittavia tietoja RFIC-piirien ja muiden analogisten tietoliikennepiirirakenteiden suunnitteluun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 harjoituksia ja laajahko ja useasta osasta koostuva itsenäinen suunnitteluharjoitus.

Kohderyhmä:

Analogiatekniikkaan painottuneille viimeisen vuoden DI-opiskeijoille.

Esitietovaatimukset:

Vahva pohja analogiatekniikassa (Elektroniikkasuunnittelu 1-3)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tarvitaan Elektroniikkasuunnittelu 2-3 taustatietoina.

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvostelu tentin perusteella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

1-5, 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

Käsiteltävät teemat kytkeytyvät teollisuuden tarpeisiin.

Lisätiedot:

Kurssi on analogiatekniikan viimeinen syventävä kurssi, ja tarvitsee lähtötietoina elektroniikkasuunnittelu ja IC-suunnittelun perustiedot.

521448S: Digitaalisten integroitujen piirien fyysinen suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Lahti

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held on spring semesters, but can in addition be held on autumn semesters on demand.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the student
- understands the technologies and the physical design and verification flow of digital integrated circuit
- knows how a digital integrated circuit is implemented using logic synthesis and layout design electronic design automation tools.

Sisältö:

1. Technologies and libraries
2. Design and verification flow overview
3. Layout-driven, power-optimized logic synthesis process
4. Standard cell layout design, including power-network and clock-tree synthesis
5. Post-layout verification

Järjestämistapa:

Blended teaching that consists of lectures, laboratory exercises in computer classes and independent design exercises. Mode of delivery varies between course implementations based on the design tools used.

Toteutustavat:

1. Lectures 16 hours.
2. Design tool exercises in computer class or own computer 32 h
3. Independent work (design exercise, course report) 87 h

Kohderyhmä:

Master and doctoral students in electrical and computer engineering

Esitietovaatimukset:

521301A Digital techniques 1, 521404A Digital techniques 2 or equivalent skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course 521406S Digital techniques 3 that covers the logical design of digital integrated circuits is recommended for students specializing in digital circuits and systems design.

Oppimateriaali:

Recommended reading:
Khosrow Golshan: Physical design essentials: an ASIC design implementation perspective (Springer, 2007)
Other reading material will be delivered during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Students must complete the laboratory exercises and write a report that describes the digital integrated circuit deign flow as it was implemented in the laboratory exercises. Grading is based on the report.
Lue lisää arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jukka Lahti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

-

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

Valitse valinnaiset opinnot (39 op tai kunnes tutkinto on 120 op)

521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

Laajuus vaihtelee sisällöstä riippuen välillä 4-7 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Vaihtelee, intensiivitoteutus periodit 1-4

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 riippuu vuosittaisesta sisällöstä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vahvistetaan vuosittain.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S Lähetinvastaanottimen suunnittelu 5.0 op

521375S-01 Tentti, Radiotekniikka II 0.0 op

521375S-02 Harjoitustyö, Radiotekniikka II 0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Tapio Fabritius
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521217S	Painettava elektroniikka	4.0 op
521095S	Painettavan elektroniikan jatkokurssi	3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja niiden prosessointiin soveltuvat painomenetelmät

2. Osaa selittää materiaalien ja painomenetelmien toimintaperiaatteen

3. Osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun

4. Kykenee analysoimaan, miten materiaali- ja painomenetelmävalinnat vaikuttavat elektronisten komponenttien toimintaan

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Yhdistetyt luennot ja laskuharjoitukset 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan lopputenttillä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521124S: Eektroniset anturit, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Pure face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26h, exercises 12h and self-study 100h.
The information about the course 521124S - Anturit ja mittausmenetelmät/Electronic Sensors has been added to the Moodle page:
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5357

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

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

Kohderyhmä:

4 year students.

Esitietovaatimukset:

No.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by a final exam and passed exercises.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1-5.

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau ja Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi.
2. Opiskelija osaa myös vertailla analogisia ja digitaalisia testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella.
3. Lisäksi opiskelija osaa analysoida automaattisella testauslaitteella tehtäviä testejä, vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä sekä soveltaa korkealaatuisen testipiirilevyn suunnitteluperiaatteita.
4. Opiskelija ymmärtää painettavan elektroniikan erityispiirteet, joilla vaikutusta elektroniikan testaukseen ja luotettavuuteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 26 h/laskuharjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan tutkinto-ohjelman testaustekniikan ja painettavan elektroniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi korvaa kurssin 521098S Elektroniikan testaustekniikka, jos opiskelija ei ole suorittanut kurssia.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Johanna Vartiainen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:
5 op
Opetuskieli:
Suomi
Ajoitus:
Syksy, periodi 2
Osaamistavoitteet:
1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.
Sisältö:
Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).
Järjestämistapa:
Lähiopetus
Toteutustavat:
Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).
Kohderyhmä:
3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat
Esitietovaatimukset:
Tietoliikennetekniikka
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Sangi

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Learning outcomes of the course are:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching and web-based teaching. Moodle is used as the learning environment.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available from October 16 in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Mehdi Safarpour
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Autumn, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures, exercises, independent work, group work.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Handouts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in mandatory classes and approved lab exercises and project works.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mehdi Safarpour

Työelämäyhteistyö:

No.

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

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Pakollisuus

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Opintosuunnan moduuli, pakolliset opinnot 41 op (Huom. 521028S Pienitehoiset energiankeräimet ja varastointilaitteet luennoidaan parittomina vuosina (-19, -21,…))

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521443S	Analogiapiirit 2	5.0 op

Laajuus:
6 op
Opetuskieli:
Suomi, tarvittaessa englanti
Ajoitus:
Syksy, periodi 1
Osaamistavoitteet:
1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet

2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä

3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä

4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön

5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia
Sisältö:
IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.
Järjestämistapa:
Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design , Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla suunnitteluharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521124S: Eektroniset anturit, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Pure face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26h, exercises 12h and self-study 100h.
The information about the course 521124S - Anturit ja mittausmenetelmät/Electronic Sensors has been added to the Moodle page:
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5357

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

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

Kohderyhmä:

4 year students.

Esitietovaatimukset:

No.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by a final exam and passed exercises.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1-5.

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau ja Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sami Myllymäki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suositellaan Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521074S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Krisztian Kordas

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521224S	Mikroelektroniikka ja -mekaniikka	6.0 op
521224S-01	Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, tentti	0.0 op
521224S-02	Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, harjoitustyö	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

3rd period

Osaamistavoitteet:

Objective: The course provides advanced knowledge on the semiconductor techniques of VLSI and on special topics of micromechanics and hybrid fabrication. Especially recent progress on the field is introduced in application point of view.
Learning outcomes: After completing the course the student can give account on correlations between basic physics/chemistry and materials processing/technology in microelectronics, micromechanics and nanotechnology. The student can describe design aspects and operation principles of micro and nano-devices. The students get acquainted with working in laboratory environment similar to those in academic and industrial research labs. Laboratory work practice on either (i) thin film fabrication in clean room, (ii) inkjet printing and electrical characterization of thin film devices with nanopartciles or (iii) synthesis of carbon nanotubes and characterization by electron microscopy techniques will provide a good opportunity also to learn how to design and run experiments safely and manage laboratory reports.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures, laboratory exercise with supervision and guidance.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes and references therein.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Examination and completion of both laboratory exercise and report.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

Numerical grading 1-5.

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521215S: Mikroelektroniikan projekti, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Juuti

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai Englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodeilla 3-4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden kevätlukukausi (1. vuosi DI-vaihe)

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
1. Osaa elektroniikan komponentteihin tai materiaaleihin liittyvän valmistustekniikan alkaen komponentin tai materiaalin suunnittelusta päättyen itsenäiseen valmistukseen ja karakterisointiin.
2. Osaa käyttää itsenäisesti eri kehitysvaiheiden aikana ammatti- ja tutkimuskäyttöön tarkoitettuja menetelmiä, ohjelmistoja, mittalaitteita ja työkaluja.

3. Osaa teknisen dokumentoinnin ja laboratoriotyökirjan pitämisen työsuorituksen aikana.

Sisältö:

Itsenäinen elektroniikan materiaalien tai komponenttien valmistus, suunnittelu, karakterisointi tai mallinnustyö.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Projektityötä 132,5 tuntia.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan DI-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Sähkötekniikan kandidaatin tutkinto tai vastaava.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus.

Oppimateriaali:

Annetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Työ arvioidaan tulosten saavuttamisen sekä kirjallisen raportin laadun suhteen.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa ”Kiittäen hyväksytty/hyväksytty/hylätty”

Vastuuhenkilö:

Jari Juuti

Työelämäyhteistyö:

Osa projektitöistä voidaan tehdä yhteistyössä yritysten kanssa.

Lisätiedot:

-

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.

2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden suunnitteluperiaatteet.

3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-

komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausmenetelmien toimivuutta erilaisissa mittau

4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521028S: Pienitehoiset energiankeräimet ja -varastointilaitteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Yang Bai
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the period 2.

Osaamistavoitteet:

1. The students will understand the energy requirements and design principles of self-powered and autonomous electronic systems for various sensing applications.
2. The students will understand different energy harvesting and conversion techniques and thus be able to select appropriate methods according to available energy sources in defined application cases.
3. The students will understand the materials, fabrication processes and characterization methodologies of different energy harvesters and corresponding sensor systems.
4. The students will understand advanced energy storage options used for autonomous systems.

Sisältö:

Wireless devices and sensor networks; Solar, kinetic, thermal and electromagnetic wave energy harvesting; Power management circuitry and energy storage; Component and system fabrication and characterization; Hands on learning – private demonstrator manufacturing and testing.

Järjestämistapa:

The course will be implemented as online lectures and online experimental practice (lab demonstrations via video recordings). The Zoom link for all the lectures is https://oulu.zoom.us/j/61305833338. The videos will be uploaded to Moodle learning environment during the course.

Toteutustavat:

The implementation methods of the course vary. The course will be arranged utilizing activating teaching methods agreed on together with the students. There will be 30 hours of guided teaching events and 102.5 hours of teaching without guidance either privately or in a group.

Kohderyhmä:

Master's level students.

Esitietovaatimukset:

The recommended prerequisite is to familiarize with the course 521104P Introduction to Materials Physics.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

In-depth investigation of novel energy harvesters and integrated self-powered sensor systems.

Oppimateriaali:

Required:
Lecture notes;
Textbook S. Beeby and N. White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
Recommended (optional):
Textbook S. Priya and D. J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2008
Textbook C. R. Bowen, V. Y. Topolov and H. A. Kim, Modern Piezoelectric Energy-Harvesting Materials, Springer, 2016
Textbook J. W. Matiko and S. Beeby, Applications of Energy Harvesting Technologies in Buildings.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment will be implemented. There is no final exam. Assessment criteria will be explained during the course. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The assessment utilizes a numerical grading scale of 1-5.

Vastuuhenkilö:

Bai Yang

Työelämäyhteistyö:

No.

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

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Syventävä moduuli, pakolliset kurssit 23 op. (Huom. 521080S Röntgendiffraktio luennoidaan parillisina vuosina (-20, -22,…)

521072S: Mikroanturit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521228S Mikroanturit 4.0 op

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan tyo#ta#.

Opetuskieli:

Englanti. Ohjausta ja opintosuoritteiden teko myös Suomeksi.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 2. Opetetaan joka toinen vuosi. Järjestetään seuraavaksi syksyllä 2020.

Osaamistavoitteet:

1. 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 mittauselekt

2. Opiskelija osaa selittää nykyaikaiset mikroantureiden valmistusmenetelmät, mukaan lukien ohutkalvomenetelmät, mikrotyöstömenetelmät, märkä- ja kuivasyövytysmenetelmät sekä fotoni-ionisuihkumenetelmät ja niiden käyttökohteet mikroantureiden valmistuksessa.

3. Opiskelija osaa selittää eri energiamuotojen keskeisimpien mikroantureiden rakenteet, fysikaaliset toimintaperiaatteet ja valmistusprosessit.

Sisältö:

Mikroantureiden peruskäsitteet, niillä mitattavat suureet sekä mikroantureiden valmistusteknologiat.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus (verkko- ja lähiopetus)

Toteutustavat:

Opintojakso ja#rjesteta#a#n aktivoivilla opetusmenetelmilla#, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessa#. Ohjattuja opetustilanteita on 14 h ja verkko-ohjattuna itsenäistä työtä joko yksin tai ryhma#na# on 118,5 h.

Kohderyhmä:

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan diplomi-insinööriopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n jatkuvaa arviointia. Arviointimenetelmä ilmoitetaan kurssin alussa.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521217S	Painettava elektroniikka	4.0 op
521095S	Painettavan elektroniikan jatkokurssi	3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja niiden prosessointiin soveltuvat painomenetelmät

2. Osaa selittää materiaalien ja painomenetelmien toimintaperiaatteen

3. Osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun

4. Kykenee analysoimaan, miten materiaali- ja painomenetelmävalinnat vaikuttavat elektronisten komponenttien toimintaan

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Yhdistetyt luennot ja laskuharjoitukset 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan lopputenttillä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Krisztian Kordas
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th period

Osaamistavoitteet:

1. The students will acquire the basic principles of nanoscience and technology.

2. The course will also help understanding and rational thinking concerning strategies towards practical synthesis and safe utilization of nanomaterials.

Sisältö:

Nanotechnology definitions and the nanomaterials around us. Health concerns. Synthesis methods; morphological, structural, electrical, optical and spectroscopic characterization of nanomaterials. Properties on the nanoscale. Integration and device development with nanomaterials. Current and future applications.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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.

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521080S: Röntgendiffraktio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Hagberg, Jani Peräntie

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi periodi 2. Luennoidaan joka toinen vuosi. Kurssi luennoidaan seuraavan kerran syksyllä 2021

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää röntgensäteilyn ja kiinteän aineen väliset vuorovaikutusmekanismit ja niihin liittyvät fysiikaaliset lainalaisuudet

2. osaa selittää kuinka röntgendiffraktiomenetelmiä voidaan käyttää materiaalintutkimuksessa, 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 määritys sekä jännitystilan analysointi. Elektroni- ja neutronidiffraktio.

Järjestämistapa:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset yhteensä 32 h / ohjatut laboratoriotyöt 18 h / työselosteiden itsenäinen laadinta 30 h / itsenäistä opiskelua 52,5 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Kandidaattivaiheen matematiikka- ja fysiikkapainotteiset kurssit.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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 harjoitustyöselosteet. Arvosana määräytyy tentin (painoarvo 2/3) ja harjoitustöiden (painoarvo 1/3) perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Juha Hagberg

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Luennoidaan seuraavan kerran syksyllä 2019.

suositeltavia valinnaisia opintoja 26 op tai kunnes tutkinto on 120 op. (alla suositeltavat. Saa valita muitakin)

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (kirjatentin mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja,20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä. The course is organized remotely and Zoom links for lectures and exercises can be found from Moodle under the topics lectures and exercises.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.

2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.

3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksyttyyn loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Lahti

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

1. tuntee digitaalisen järjestelmän erikoiskovolla kuten ASIC- ja FPGA-piireillä toteutettavien osien suunnitteluprosessin eri vaiheet, ymmärtää niiden merkityksen ja niihin sisältyvät ongelmat ja tavoitteet.

2. osaa käyttää nykyaikaisessa teollisessa suunnittelutyössä tarvittavia menetelmiä ja välineitä.

Sisältö:

1. Digitaalisen järjestelmän suunnitteluprosessi. 2. Väittämiin perustuva varmennus 3. Universaali varmennusmenetelmä (UVM) 4. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkulutuksen analysointi, tuotantotestauksen suunnittelu) 5. SystemC-kielien käyttö digitaalipiirien toiminnan kuvaamiseen. 6. Digitaalipiirin arkkitehtuuritason synteesi.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetusta 20h/ harjoituksia 20h/ itsenäistä työskentelyä 120h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suoritta opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Digitaalitekniikka 1 ja Digitaalitekniikka 2.

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 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:

-

Lisätiedot:

-

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Tokola

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa asiakkaan kanssa toteutetun vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn, tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon sekä suunnitella ja toteuttaa järjestelmään tarvittavan ohjelmiston.
3. Osaa jäljittää virheitä ja testata toteutettua laitetta saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

Sisältö:

Kurssissa toteutetaan sulautetun järjestelmän mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa. Sovellus voi olla joko kurssilla ehdotetun aiheen mukainen tai opiskelijaryhmän itse ehdottama. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (opiskelijaryhmien mikrokontrollereiden valintojen mukaisesti). Kurssilla yleisesti käytettyjä ovat STM, Atmel ja Microchip pohjaiset kehitysalustat.

Järjestämistapa:

Etäopetus. Luennot, harjoitustyön ohjaus ja omatoiminen opiskelu.

Toteutustavat:

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kolmen hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 3-4 120 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

811122P Johdatus ohjelmointiin
521412A Digitaalitekniikka I
Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A Elektroniikkasuunnittelu I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytty suunnitteluharjoitus
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Christian Schuss
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 128h

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Ohjattu kurssi periodilla 2. Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuuhenkilöltä

Osaamistavoitteet:

1. osaa suunnitella mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

2. osaa rakentaa mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

3. osaa ohjelmoida LabView:llä

Sisältö:

Mittausjärjestelmien perusteet, erityisesti langallinen ja langaton tiedonsiirto mittausjärjestelmissä, Mittakortit. LabView ohjelmoinnin perusteet.

Järjestämistapa:

Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuuhenkilöltä.

Toteutustavat:

Luentoja ja ohjattuja harjoituksia 28 h. Itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei

521088S: Optoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää optoelektroniikassa käytettävien valojohteiden toimintaperiaatteet

2. osaa selittää puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät

3. osaa luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita

4. kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen

Sisältö:

Optisen säteilyn aalto/hiukkasluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet,valolähteet (LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (PIN- ja AP-diodit, SPAD), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina -analyysi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

-

521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Tapio Fabritius
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi.
2. Opiskelija osaa myös vertailla analogisia ja digitaalisia testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella.
3. Lisäksi opiskelija osaa analysoida automaattisella testauslaitteella tehtäviä testejä, vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä sekä soveltaa korkealaatuisen testipiirilevyn suunnitteluperiaatteita.
4. Opiskelija ymmärtää painettavan elektroniikan erityispiirteet, joilla vaikutusta elektroniikan testaukseen ja luotettavuuteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 26 h/laskuharjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan tutkinto-ohjelman testaustekniikan ja painettavan elektroniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi korvaa kurssin 521098S Elektroniikan testaustekniikka, jos opiskelija ei ole suorittanut kurssia.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521172S EMC-suunnittelu ja testaus 4.0 op

521172S-02 EMC-suunnittelu ja testaus, harjoitustyö 0.0 op

521172S-01 EMC-suunnittelu ja testaus, tentti 0.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

1. osaa nimetä yleisimmät EMC-standardit

2. osaa soveltaa EMC-testuksen laitteita ja menetelmiä

3. osaa myös selittää häiriöiden kytkeytymismekanismit

4. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä piirisuunnittelun periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

5. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä maadoituksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

6. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suodatuksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

7. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suojauksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 5th edition, Oxford: Newnes, 2017. Luentokalvot englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Mahdollisuuksien mukaan yritysvierailu.

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521380S Antennit 4.0 op

521380S-01 Antennit, loppukoe 0.0 op

521380S-02 Antennit, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, period 2.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.

2. knows different radio wave propagation mechanisms.

3. can apply physical and empirical radio channel models.

4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.

5. will know how to measure the properties of different radio channels.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Exercises 8 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press. Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S	Lähetinvastaanottimen suunnittelu	5.0 op
521375S-01	Tentti, Radiotekniikka II	0.0 op
521375S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka II	0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a

transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

H453221: Opintokohteen moduulit, tietoliikennetekniikka, 60 - 80 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Opintosuunnan moduuli, Tietoliikennetekniikka, pakolliset opinnot 40 op

A451224: Opintosuunnan moduuli, tietoliikennetekniikka, 40 - 41 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Opintosuunnan moduuli, 40 op

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Marko Huhtanen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:
5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä
Opetuskieli:
Suomi tai englanti.
Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.
Ajoitus:
Syyslukukausi, periodi 1
Osaamistavoitteet:
Opiskelija tietää tehokkaimmat numeerisesti luotettavat menetelmät, joilla lineaarialgebran perustehtävät ratkaistaan.
Opiskelija osaa matriisien perusfaktoroinnit sekä niiden approksimoinnin. Opiskelija tietää kuinka erittäin suuria ja harvoja tehtäviä voidaan ratkaista iteratiivisilla menetelmillä. Opiskelija ymmärtää pohjustamisen merkityksen, sekä ymmärtää laskennallista kompleksisuusteoriaa.
Sisältö:
Hajotelmien teoria, SVD, osittaistuettu LU, QR hajotelma, Schurin hajotelma, FFT, ominaisarvo- ja yleistetty ominaisarvo-ongelma, matriisifunktiot, GMRES, MINRES sekä pohjustaminen.
Järjestämistapa:
Lähiopetus.
Toteutustavat:
Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 14 h / Itsena#inen opiskelu 93h.
Kohderyhmä:
-
Esitietovaatimukset:
Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra, Numeeriset menetelmät
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A. The recommended prerequisite is the completion of Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Peter Selinger, “Matrix Theory and Linear Algebra”, Creative Commons.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, “Signal Processing for Communications”, CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4203.

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521395S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

521395S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op

521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op

521323S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op

521320S Langaton tietoliikenne 2 8.0 op

521320S-01 Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2 0.0 op

521320S-02 Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1 0.0 op

521323S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student
1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija on kykenevä ratkomaan konvekseja optimointiongelmia käyttäen tunnetuimpia optimointimenetelmiä. Lisäksi hän tunnistaa, milloin saavutettu ratkaisu on optimaalinen käyttäen hyväksi tunnettuja optimaalisuuskriteerejä.

Sisältö:

Konveksit ja epälineaariset optimointiongelmat, KKT-ehdot, Lagrangen kertojat, duaalisuus, gradienttimenetelmä, Newtonin menetelmä, konjugaattigradienttimenetelmä, estefunktiomenetelmät

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja digitaalinen oppimisympäristö (Stack/Moodle)

Toteutustavat:

Luennot 28 h/ harjoitukset 20 h/ omaehtoinen opiskelu 87 h
The course, Introduction to Optimization, will be lectured remotely through the ZOOM video conferencing tool. The more detailed instructions and access to ZOOM lectures can be found in the Moodle work space of the course. The link is here: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5350.

Kohderyhmä:

Tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II sekä Numeerinen Matriisilaskenta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja Stack-tehtävät.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

arvosteluasteikko 0-5. Hylätty suoritus vastaa arvosanaa 0.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Students understand how the modern communications networks have evolved and how the architecture has changed through the recent paradigm shift towards software-centric communications.
2. Students are able to describe the basic system architecture elements of mobile networks, and understands the significance of emerging technologies such as Network Function Virtualization (NFV), Software Defined Networking (SDN), and core network functionalities such as Evolved Packet Core (EPC).
3. Students can describe the main principles of mobility management, network management and orchestration, and network security, and can apply and solve related engineering problems.
4. Students know the basic properties of routing algorithms, and can use graph theory to solve network routing problems.
5. Students are able to simulate different types of networks in simulation environments and solve basic network programming problems. Upon completing the required coursework, students understand the basic functionalities in TCP/IP protocol stack.

Sisältö:

Communications architecture in mobile, wireless local area and personal area networks. Introduction to cloud and edge computing, network function virtualization and software defined networking. Basic principles of mobility management, network security, network management and orchestration. The goal is to present the basics of the modern communications architectures, and their technical implementation.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle. https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1454

Toteutustavat:

Lectures 30 h and the compulsory design work (15 h). Design work can be done alternatively either as NS-2 simulation or TCP/IP programming exercise. Design work instructions are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521373S	Tietoliikennesignaalinkäsittely I	6.0 op
521373S-01	Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti	0.0 op
521373S-02	Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I	0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the typical estimation problems in statistical signal processing.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to solve practical problems in signal processing applications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.
7. can solve simple composite hypothesis testing problems with unknown parameters.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Online teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521330A Telecommunications Engineering, 521323S Wireless Communications I, 031025A Introduction to Optimization and 031051S Numerical Matrix Analysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521317S Wireless communications II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory," vol. 1. Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
3. Simon Haykin, “Adaptive Filter Theory”, 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.
4. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, “Matrix computations”, 3rd ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that of project report 0.4.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Fully remotely

Toteutustavat:

Lectures and exercise (total 40 hours) and the compulsory design work with a simulation program (20 h).
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2086

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 3-7. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, Chapters 4, 9-11. 14. Upamanyu Madhow: Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008, Chapter 5 (Equalization).
Supporting material: Cover & Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley & Sons; Boyd & Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications II (8cr).

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

Syventävä moduuli, pakolliset opinnot min. 33 op

A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävä moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Syventävän moduulin pakolliset opinnot, valittava vähintään 30 op syventävän harjoittelun 3 op lisäksi. Osa kursseista luennoidaan vain joka toinen vuosi! Lisäksi nämä kurssit ovat vaihtoehtoisia: 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ)

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, period 2.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.

2. knows different radio wave propagation mechanisms.

3. can apply physical and empirical radio channel models.

4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.

5. will know how to measure the properties of different radio channels.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Exercises 8 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press.
Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Vartiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen/saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S	Lähetinvastaanottimen suunnittelu	5.0 op
521375S-01	Tentti, Radiotekniikka II	0.0 op
521375S-02	Harjoitustyö, Radiotekniikka II	0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and

understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the required coursework, the students understand basic principles of programmable networking. The students understand the challenges in existing architectures and how Software Defined Networking (SDN) can solve those challenges.
2. Students understand the idea of SDN network control and data planes, and what it means in practice. The students learn how the network control-data plane separation is possible with SDN. The students have knowledge of how different control plane architectures can be developed or used for different networked environments.
3. Students understand the novel features in the 5G architecture, such as Multi-Access Edge Computing (MEC) and Network Function Virtualization (NFV) and the benefits of MEC and NFV for mobile networks. Students understand the importance of edge computing and virtualization techniques in achieving the low-latency and reliability requirements of 5G standard. Students know the planned use cases of multi-access edge computing in 5G systems and can describe some of the system architecture components.
4. Students understand the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks and how they need to be taken into consideration when using SDN and NFV.
5. Students understand the dynamics of simple programmable networks, the importance of queuing systems in the current model of programmable networks such as OpenFlow-based SDNs. The student is also able to design a queuing system for SDN-based network control plane to provide services in a balanced way to the underlying data plane the control plane is responsible for.
6. Students understand the basic principles of queueing theory, such as Birth and Death Process, the M/M/1, M/M/c, M/M/c/K and queuing networks models. Students understand concept of Markov model and its application in communication network analysis. Students can apply queueing theory to model SDN or virtualized networks.
7. Students learn skills to design and implement simple SDNs and analyze performance in network emulation and simulation environments.

Sisältö:

Introduction to the concepts of Software Defined Networking (SDN): the OpenFlow based SDN architecture, SDN control plane and data plane (OpenFlow switches), Software Defined Monitoring, SDN and Network Function Virtualization (NFV) integration in cellular systems. Introduction to Multi-Access Edge computing (MEC), and the use cases of MEC in 5G, and MEC-IoT integration. Introduction to queueing theory and queueing systems and application of queueing theory to model software defined mobile network or virtualized networks (Jackson network). Furthermore, the course discusses the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks. Course provides hands-on experience on virtual networks using SDN with Mininet network emulator.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle. https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1457

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 15 h and the compulsory design work with a simulation program (30 h). Description of Mininet exercises and Simulink simulation design work are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

Communications Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture" M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015.; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted emulation/simulation work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Sangi
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Learning outcomes of the course are:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching and web-based teaching. Moodle is used as the learning environment.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available from October 16 in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S Tietoliikennetekniikan erikoistyö 4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamiaan tietoja käytännön insinöörityöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.
Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktiotyö. 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 määrittelijän 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 opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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: Jari Iinatti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents.
Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Hämäläinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing of the course, the student will be able to
1. distinguish the basic short range communications technologies used in the wireless body area network context,
2. understand the most relevant standards,
3. differentiate and compare the key points behind these standardized technologies and what are their advantages and disadvantages.

4. understand the major characteristics and applications utilizing WBAN and
5. understand the impact of wireless channels on the WBAN system and how channel affects to the WBAN system performance.

Sisältö:

Introduction, existing short range radio technologies, application, WBAN architecture, sensors & actuators & wearables, WBAN protocols, signal propagation within a human, WBAN antennas, WBAN transceivers, conclusion.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, compulsory seminar presentation

Toteutustavat:

Lectures 28 h + compulsory seminar presentation

Kohderyhmä:

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme). Special target group is students focusing on medical information and communications technologies.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is an independent entity.

Oppimateriaali:

There is no recommended textbook for this course. Course material consists of lecture notes and selected publications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Passing the course requires an accepted final exam and given seminar presentation.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Hämäläinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course will be given every second year in even years. Will be held next time in Spring 2022.

521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Juntti, Markku Johannes
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching and e-learning tool usage.

Toteutustavat:

Remote teaching (lectures, exercises and seminar presentations) 30 h, Simulation and design exercises and presentation preparation in groups 80 h, independent work & passed assignment 20 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 521348S Statistical signal processing I, 521324S Statistical Signal Processing II, 521323S Wireless communications I, 521317S Wireless communications II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the design and simulation projects, giving a seminar presentation on those, and a final exam. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that of project report 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521390S: Informaatioteoria, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hirley Alves, Markus Leinonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Signal Analysis, Telecommunication Engineering, Probability and Mathematical Statistics.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Parts from books
Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4,
Raymond W. Yeung, Information Theory and Network Coding, Springer; 2008 edition, ISBN-13: 978-0387792330
Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Hirley Alves/Markus Leinonen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521391S: Kanavakoodaus ja modulaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rajatheva Rajatheva

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1, next time in year 2021

Osaamistavoitteet:

1. Student is fully conversant with commonly used error control coding techniques – block, convolutional, TCM, Lattice, Turbo, LDPC, Polar: code construction and decoding algorithms.
2. Student is able to evaluate the performance of a given code by analytical or computational-simulation methods.
3. Student is able to read and understand peer reviewed publications in Coding.

Sisältö:

Introduction: Groups, Rings, Fields, Construction of higher level Galois Fields, Factoring
Linear, Cyclic and Convolutional codes – Viterbi and Sequential decoding
Golay code, Reed Muller, Non binary BCH, Reed Solomon (RS) Codes and Decoding with Berlekamp Massey (BM) Algorithm
Lattice Codes: Introduction to Coded Modulation, Ungerboeck and Forney Constructions, Packing, Covering, Vornoi Constellations
Turbo Codes: BCJR Algorithm, Extrinsic Information, EXIT Chart
Soft-input Soft-output (SISO) Decoding, Serial and Parallel concatenated codes, Application in 3G and 4G systems
LDPC Codes: Low density parity check matrices, encoding, Decoding in a graph, QC-LDPC, Application in WiFi and enhanced mobile broadband (eMBB) in 5G
Polar Codes: Successive Cancellation decoding, List decoding, Short frame codes, Control channel in 5G
Applications and Developments: Satisfying latency and reliability in 5G through coding, Application of coding in Distributed Computing, Storage, Application of learning methods in coding

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 50 h and compulsory homework and lab assignments 35 h.

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Probability and Statistics

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from books
Error Control Codes, Shu Lin and Costello, Pearson, 2005, 2nd Edition
Theory and Practice of Error Control Codes, Richard Blahut, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0201101027.
Fundamentals of Convolutional Coding, 2nd Edition, Rolf Johannesson, Kamil Sh. Zigangirov
ISBN: 978-0-470-27683-9, 688 pages, June 2015, Wiley-IEEE Press
Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with two mid-term exams or with final exam.
The final grade is a weighted sum of exams (50%), homeworks (45%), and lab exercise (5%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Nandana Rajatheva

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Objective: Comprehensive course on coding techniques, including non binary constructions based on higher level Galois Fields, codes based on graphs and new applications The course will start on Galois field constructions based on integer rings and continue with detailed Berlekamp-Massey Algorithm, Lattice Codes based on David Forney papers, Turbo, LDPC and Polar Codes as applied in 4G and 5G.

521392S: Konveksi optimointi, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Italo Atzeni, Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

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

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn 2020 (periods 1 and 2).

Osaamistavoitteet:

- The students will be able to recognize, formulate, reformulate, and solve various engineering problems as convex optimization problems, both analytically and algorithmically.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching (F2F) teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

(1-5).

Vastuuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

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

521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rajatheva Rajatheva

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Wireless Communications I, Statistical Signal Processing I

Oppimateriaali:

Parts from books
Detection, Estimation, and Modulation Theory, Part I, 2nd Edition by Harry L. Van Trees, Kristine L. Bell, and Zhi Tian, Wiley, 2013.
Principles of Mobile Communications, G. Stuber, Springer, 2012. Wireless Communications, A. Molisch, John Wiley & Sons, 2nd Edition, 2011. Lecture notes and other literature.
Principles of Communication Engineering,John M. Wozencraft, Irwin Mark Jacobs, McGraw Hill. Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed two mid-term exams or with final exam.
The final grade is a weighted sum of exam (50%), home assignments (45%), and lab exercise (5%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Nandana Rajatheva

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521394S: Moniantennitietoliikenne, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Antti-Heikki Tölli
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the coursework, the student will have a deep understanding of the fundamental multiantenna transmission and reception concepts used in broadband wireless systems.
2. The student understands and can derive the channel capacity for various multiple-input multiple-output (MIMO) communication scenarios, can explain the effect of having the channel state information at the transmitter, and is acquainted with physical modelling of MIMO channels.

3. The student have knowledge of generalized MIMO transmitter and receiver structures for scenarios with and without channel state information. Both linear and non-linear transceiver structures are covered. The Massive MIMO foundations are reviewed including a brief introduction to the its analysis via random matrix theory.
4. After learning the basics in a single-user MIMO communications, the student is acquainted with the basic principles for multiuser multiantenna communications in fading channels and can derive the capacity region for MIMO multi-access and broadcast channels.
5. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication and interference management schemes in realistic multi-cell scenarios, and how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards. In addition, hybrid beamforming and low precision quantization schemes are covered especially intended for mmWave and TeraHz communication scenarios.

Sisältö:

Point-to-point MIMO communications, multiuser multiple antenna communications in uplink and downlink, opportunistic communications, massive MIMO, beamforming for mmWave, scheduling and interference management, coordinated multi-cell transmission.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Target group 2nd year WCE students and M.Sc. students (i.e., 5th year in ECE degree programme).

Esitietovaatimukset:

“521317S Wireless Communications II”, 521348S “Statistical Signal Processing I”, 031025A “Introduction to optimization” and 031051S “Numerical matrix analysis”, a working knowledge in digital communications, random processes, linear algebra, matrix manipulation and detection theory is required.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Recommended optional programme components Prior knowledge of 521390S Information Theory, 521324S Statistical Signal Processing II and 521392S 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 7-10, as well as, a few recent journal publications related to multiuser MIMO, massive MIMO, cooperative transmission reception, interference management and mmWave beamforming.
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%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

Valinnaiset opinnot, kunnes tutkinto 120 op tulee täyteen (alla suositeltavia, saa valita muitakin)

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

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävä moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Valinnaiset, kunnes tutkinto 120 op tulee täyteen (alla suositeltavia, saa valita muitakin)

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521443S Analogiapiirit 2 5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa englanti

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet

2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä

3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä

4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön

5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design , Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla suunnitteluharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521406S: Digitaalitekniikka 3, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jukka Lahti
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

7 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

1. tuntee digitaalisen järjestelmän erikoiskovolla kuten ASIC- ja FPGA-piireillä toteutettavien osien suunnitteluprosessin eri vaiheet, ymmärtää niiden merkityksen ja niihin sisältyvät ongelmat ja tavoitteet.

2. osaa käyttää nykyaikaisessa teollisessa suunnittelutyössä tarvittavia menetelmiä ja välineitä.

Sisältö:

1. Digitaalisen järjestelmän suunnitteluprosessi. 2. Väittämiin perustuva varmennus 3. Universaali varmennusmenetelmä (UVM) 4. ASIC-piirin suunnittelu ja varmennus (teknologiavalinta, logiikkasynteesi, fyysinen synteesi, ajoitusanalyysi, tehonkulutuksen analysointi, tuotantotestauksen suunnittelu) 5. SystemC-kielien käyttö digitaalipiirien toiminnan kuvaamiseen. 6. Digitaalipiirin arkkitehtuuritason synteesi.

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetusta 20h/ harjoituksia 20h/ itsenäistä työskentelyä 120h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suoritta opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Digitaalitekniikka 1 ja Digitaalitekniikka 2.

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 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:

-

Lisätiedot:

-

555285A: Projektinhallinta, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

555288A	Project Management	5.0 op
ay555285A	Projektinhallinnan peruskurssi (AVOIN YO)	5.0 op
555282A	Projektinhallinta	4.0 op
555280P	Projektitoiminnan peruskurssi	2.0 op

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa voidaan käyttää myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit
- pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja kykenee hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi
- pystyy aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia
- tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät
- ymmärtää hyvin projektinhallinnan keskeiset osaamisalueet ja projektipäällikön osaamisvaatimukset
- osaa soveltaa saavutettua osaamista erityyppisten projektien toteutuksen suunnitteluun ja arviointiin

Sisältö:

Projektitoiminnan määrittely, projektin päämäärä ja tavoitteet, projektin vaiheet ja elinkaaren hallinta, projektin suunnittelu, organisointi ja laajuuden hallinta, aikataulun hallinta, kustannusten hallinta ja tuloksen arvon laskenta, projektin riskien hallinta, projektin sidosryhmien johtaminen, projektiviestintä, projektipäällikön tehtävät, uudet projektitoiminnan muodot, projektit liiketoimintana

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan verkko-opetuksena.

Toteutustavat:

Verkkoluento-opetus 16 h, itsenäistä opiskelua 118h

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

Oppimateriaali:

Sähköiset luentomateriaalit, videot ja tehtävät , Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta, WSOY (saatavilla ilmaiseksi sähköisenä sekä äänikirjana kurssin työtilasta)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustehtävät sekä tentti. Kurssilla on mahdollisuus suorittaa myös projektijohtamisen sertifikaatti veloituksetta. (PRY:N PMFoundation sertifikaatti). Kurssiarvosana määräytyy tehtävien ja testien suoritusten pohjalta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Apulaisprofessori Kirsi Aaltonen.

Työelämäyhteistyö:

Videoidut lyhyet vierailijaluennot teollisuudesta

Lisätiedot:

Korvaa kurssit 555280P Projektitoiminnan peruskurssi + 555282A Projektinhallinta.

555391S: Advanced Course in Project Management, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kirsi Aaltonen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

555381S Projektijohtajuus 5.0 op

H453222: Opintosuunnan moduulit Radiotekniikka, 70 - 90 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Pakollisuus

A451226: Opintosuunnan moduuli Radiotekniikka, 36 - 71 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Pakolliset perus ja syventävän moduulin opinnot, yht. 36 op

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521443S Analogiapiirit 2 5.0 op

Laajuus:
6 op
Opetuskieli:
Suomi, tarvittaessa englanti
Ajoitus:
Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet

2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä

3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä

4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön

5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design , Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla suunnitteluharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A. The recommended prerequisite is the completion of Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.

3. Peter Selinger, “Matrix Theory and Linear Algebra”, Creative Commons.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, “Signal Processing for Communications”, CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4203.

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521395S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op
521395S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op
521323S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521320S Langaton tietoliikenne 2 8.0 op
521320S-01 Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2 0.0 op
521320S-02 Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1 0.0 op
521323S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student
1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods

4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521373S Tietoliikennesignaalinkäsittely I 6.0 op

521373S-01 Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti 0.0 op

521373S-02 Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the typical estimation problems in statistical signal processing.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to solve practical problems in signal processing applications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.
7. can solve simple composite hypothesis testing problems with unknown parameters.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Online teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521330A Telecommunications Engineering, 521323S Wireless Communications I, 031025A Introduction to Optimization and 031051S Numerical Matrix Analysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521317S Wireless communications II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory," vol. 1. Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
3. Simon Haykin, “Adaptive Filter Theory”, 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.
4. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, “Matrix computations”, 3rd ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that of project report 0.4.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.

2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden

suunnitteluperiaatteet.

3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausmenetelmien toimivuutta erilaisissa mittau

4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.

2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.

3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksyttyyn loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

A451297: Syventävä moduuli, Radiotekniikka, 36 - 42 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Radiotekniikan syventävä moduuli

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (kirjatentin mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja,20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä. The course is organized remotely and Zoom links for lectures and exercises can be found from Moodle under the topics lectures and exercises.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521375S Lähetinvastaanottimen suunnittelu 5.0 op
521375S-01 Tentti, Radiotekniikka II 0.0 op
521375S-02 Harjoitustyö, Radiotekniikka II 0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sami Myllymäki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

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

6. Lisäksi opiskelija osaa selittää miksi ja miten radiotekniikka tulee tunkeutumaan piirilevy- ja komponenttitasolle.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suositellaan Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op / 42 tuntia kontaktiopetusta ja harjoitustyö

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

5. vuosikurssin syksyn 1. periodi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
- tuntee tyypillisten tietoliikennerakennelohkojen rakenteet ja mitoitusperiaatteet
- osaa laskea epälineaarisuuksien ja aikavarianttien ilmiöiden vaikutukset signaalin spektriin
- kykenee arvioimaan käytettävissä olevan IC-prosessin suorituskykyä

Sisältö:

Kurssissa annetaan tarvittavia tietoja RFIC-piirien ja muiden analogisten tietoliikennepiirirakenteiden suunnitteluun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 harjoituksia ja laajahko ja useasta osasta koostuva itsenäinen suunnitteluharjoitus.

Kohderyhmä:

Analogiatekniikkaan painottuneille viimeisen vuoden DI-opiskeijoille.

Esitietovaatimukset:

Vahva pohja analogiatekniikassa (Elektroniikkasuunnittelu 1-3)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tarvitaan Elektroniikkasuunnittelu 2-3 taustatietoina.

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvostelu tentin perusteella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

1-5, 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

Käsiteltävät teemat kytkeytyvät teollisuuden tarpeisiin.

Lisätiedot:

Kurssi on analogiatekniikan viimeinen syventävä kurssi, ja tarvitsee lähtötietoina elektroniikkasuunnittelu ja IC-suunnittelun perustiedot.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

Pakollinen, Radiotekniikan syventävä moduuli, valitaan joko 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S Tietoliikennetekniikan erikoistyö 4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamiaan tietoja käytännön insinöörityöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.
Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktiotyö. 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 määrittelijän 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 opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Valinnaiset opinnot: kunnes tutkinto on 120 op, (Alla suositeltavia kursseja, voi valita muutakin)

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, period 2.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.

2. knows different radio wave propagation mechanisms.

3. can apply physical and empirical radio channel models.

4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.

5. will know how to measure the properties of different radio channels.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Exercises 8 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press.
Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Johanna Vartiainen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Mika Ylianttila
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Students understand how the modern communications networks have evolved and how the architecture has changed through the recent paradigm shift towards software-centric communications.
2. Students are able to describe the basic system architecture elements of mobile networks, and understands the significance of emerging technologies such as Network Function Virtualization (NFV), Software Defined Networking (SDN), and core network functionalities such as Evolved Packet Core (EPC).
3. Students can describe the main principles of mobility management, network management and orchestration, and network security, and can apply and solve related engineering problems.
4. Students know the basic properties of routing algorithms, and can use graph theory to solve network routing problems.
5. Students are able to simulate different types of networks in simulation environments and solve basic network programming problems. Upon completing the required coursework, students understand the basic functionalities in TCP/IP protocol stack.

Sisältö:

Communications architecture in mobile, wireless local area and personal area networks. Introduction to cloud and edge computing, network function virtualization and software defined networking. Basic principles of mobility management, network security, network management and orchestration. The goal is to present the basics of the modern communications architectures, and their technical implementation.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1454

Toteutustavat:

Lectures 30 h and the compulsory design work (15 h). Design work can be done alternatively either as NS-2 simulation or TCP/IP programming exercise. Design work instructions are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Fully remotely

Toteutustavat:

Lectures and exercise (total 40 hours) and the compulsory design work with a simulation program (20 h). https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2086

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 3-7. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, Chapters 4, 9-11. 14. Upamanyu Madhow: Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008, Chapter 5 (Equalization).
Supporting material: Cover & Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley & Sons; Boyd & Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications II (8cr).

521289S: Koneoppiminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.
2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.
3. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

The course is implemented as remote education via the Moodle work space https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5729
This work space opens to students before the course begins. The student must register to the course in WebOodi in order to participate the course.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Will be informed when the course starts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by assistants who also verify that the task assignments are completed properly. The Matworks Grader online system also verifies the completed tasks. The independent task assignment is graded which establishes the grade for the course.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by the independent task assignment.

Vastuuhenkilö:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Sangi
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Learning outcomes of the course are:

1. The student understands common real number formats used in digital signal processing.
2. The student can implement a digital filter using fixed-point computations. He can optimize word lengths so that the required performance goals are fulfilled.
3. The student knows the CORDIC algorithm and can utilize it in the implementation of function and transform (e.g. DCT) computations.

4. The student knows the principles, which allow computationally efficient implementation of decimation and interpolation operations. Related to this, he can implement narrow-band digital filters.
5. The student can explain how a modulated filter bank works and knows its polyphase decomposition based implementation.
6. The student can implement convolution for long data sequences and filters. He also knows, how the same principles are used in the implementation of correlation.
7. The student can explain the general operational principles of adaptive filters and knows some of their applications. He knows operation of some common adaptive algorithms. He can study behaviour of adaptive filters with simulation.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching and web-based teaching. Moodle is used as the learning environment.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available from October 16 in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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: Jari Iinatti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents. Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521360S Digitaalivastaanottimen synkronointi 4.0 op

521360S-01 Tentti, Tietoliikennesignaalinkäsittely II 0.0 op

521360S-02 Digitaalivastaanottimen synkronointi, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching and e-learning tool usage.

Toteutustavat:

Remote teaching (lectures, exercises and seminar presentations) 30 h, Simulation and design exercises and presentation preparation in groups 80 h, independent work & passed assignment 20 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 521348S Statistical signal processing I, 521324S Statistical Signal Processing II, 521323S Wireless communications I, 521317S Wireless communications II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. P. P. Vaidyanathan, S.-M. Phoong & Y.-P. Lin, “Signal Processing and Optimization for Transceiver Systems”, Cambridge University Press, 2010.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the design and simulation projects, giving a seminar presentation on those, and a final exam. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that of project report 0.5. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

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

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Opintosuunnan moduuli, pakolliset opinnot 30 op

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

pakolliset opinnot, 30 op

521088S: Optoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää optoelektroniikassa käytettävien valojohteiden toimintaperiaatteet

2. osaa selittää puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät

3. osaa luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita

4. kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen

Sisältö:

Optisen säteilyn aalto/hiukkasluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet,valolähteet (LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (PIN- ja AP-diodit, SPAD), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina -analyysi.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Puolijohdekomponenttien perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

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:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

-

521096S: Mittausjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Christian Schuss
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:
5 op / 128h
Opetuskieli:
Suomi. Englanti, jos kurssilla enemmän kuin 2 ulkomaalaista opiskelijaa.
Ajoitus:
Ohjattu kurssi periodilla 2. Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuuhenkilöltä

Osaamistavoitteet:
1. osaa suunnitella mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

2. osaa rakentaa mittatietoa hyödyntäviä ja tallentavia monisensorijärjestelmiä

3. osaa ohjelmoida LabView:llä
Sisältö:
Mittausjärjestelmien perusteet, erityisesti langallinen ja langaton tiedonsiirto mittausjärjestelmissä, Mittakortit. LabView ohjelmoinnin perusteet.
Järjestämistapa:
Kurssin voi suorittaa itsenäisesti kevätlukukaudella. Kysy ohjeet vastuuhenkilöltä.
Toteutustavat:
Luentoja ja ohjattuja harjoituksia 28 h. Itsenäistä työskentelyä 100 h.
Kohderyhmä:
Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.
Esitietovaatimukset:
Kurssi ei vaadi esitietoja.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Kurssi korvaa aiemmat keskeisiltä osiltaan saman sisältöiset mutta eri laajuiset kurssit kuten eri kurssikooodilla olleet Mittaus ja –testausjärjestelmät tai mittausjärjestelmät -kurssit.
Oppimateriaali:
Kurssimateriaali Moodlesta.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei

521124S: Eektroniset anturit, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Pure face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26h, exercises 12h and self-study 100h.
The information about the course 521124S - Anturit ja mittausmenetelmät/Electronic Sensors has been added to the Moodle page:
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5357

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

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

Kohderyhmä:

4 year students.

Esitietovaatimukset:

No.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by a final exam and passed exercises.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1-5.

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau ja Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521089S: Painettava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521217S	Painettava elektroniikka	4.0 op
521095S	Painettavan elektroniikan jatkokurssi	3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Tietää painettavassa elektroniikassa tavallisimmin käytetyt materiaalit ja niiden prosessointiin soveltuvat painomenetelmät

2. Osaa selittää materiaalien ja painomenetelmien toimintaperiaatteen

3. Osaa soveltaa materiaali- ja valmistusmenetelmätietämystä elektronisten komponenttien valmistusprosessien suunnitteluun

4. Kykenee analysoimaan, miten materiaali- ja painomenetelmävalinnat vaikuttavat elektronisten komponenttien toimintaan

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Yhdistetyt luennot ja laskuharjoitukset 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan lopputenttillä.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

521097S: Langattomat mittaukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 op / 128h

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa

2. osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnittellessaan langattomia mittaussovellutuksia

3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaariesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 10 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittausjärjestelmistä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Moodlessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%). Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521176A: Elektronisen mittaustekniikan laboratoriotyöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti osa ohjaajista osaa myös suomea tai venäjää.

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssilla voi korvata kurssin Elektroninen mittaustekniikka.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

A451298: Syventävä moduuli, fotoniikka ja mittaustekniikka, 18 - 45 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Syventävä moduuli: valittava vähintään kolme kurssia syventävän harjoittelun lisäksi

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Christian Schuss
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521171A Elektroninen mittaustekniikka 6.5 op
521171A-01 Elektroninen mittaustekniikka, tentti 0.0 op
521171A-02 Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt 0.0 op
521430A Elektroninen mittaustekniikka 6.0 op

Laajuus:

5 op / 132h.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

1. muistaa elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja.
2. nimetä tärkeimmät analogiset signaalinkäsittelyrakenteet
3. toteuttaa lämpötilamittauksia
4. toteuttaa optisia mittauksia
5. osaa nimetä tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet ja torjuntakeinot
6. osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

Sisältö:

Laaja yleiskatsaus sähköisiin mittauksiin.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentosaliopetusta 28h ja itsenäistä työskentelyä 100h.

Kohderyhmä:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

Sisältö:

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

Toteutustavat:

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1 - 5, pass, fail

Vastuuhenkilö:

Teemu Myllylä

Työelämäyhteistyö:

Guest lecturers

Lisätiedot:

-

521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Alexey Popov, Aliaksandr Bykau

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching.
The information about the remote teaching of the course: 521240S Biophotonics and Biomedical Optics
has been added to the course workspace in moodle https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2436&section=0
Shortly, the lectures and seminars will be organized remotely via the zoom environment.
The corresponding link will be published on the moodle page prior to the lecture.
The exam/test will performed online through the moodle or google forms at the estimated day.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 38 h and self-study 100 h.
The information about the remote teaching of the course: 521240S Biophotonics and Biomedical Optics
has been added to the course workspace in moodle https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2436&section=0
Shortly, the lectures and seminars will be organized remotely via the zoom environment.
The corresponding link will be published on the moodle page prior to the lecture.
The exam/test will performed online through the moodle or google forms at the estimated day.

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical measurements.

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

A new course

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1 - 5

Vastuuhenkilö:

Aliaksandr Bykau and Alexey Popov

Työelämäyhteistyö:

No.

521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521107S	Lääketieteellinen instrumentointi	6.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Period 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Diagnostic instruments (common theories for medical devices, measurement quantities, sensors, amplifiers and registering instruments). Introduction to medical imaging and monitoring methods and instruments and physical therapy devices. Electrical safety aspects.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures/exercises 30 h and self-study 100 h.

Kohderyhmä:

Students interested in biomedical measurements.

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed by the final exam or optionally with the assignments/test agreed at the first lecture.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1 - 5.

Vastuuhenkilö:

Teemu Myllylä

Työelämäyhteistyö:

No.

521079S: Johdatus nanoteknologiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Krisztian Kordas
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

4th period

Osaamistavoitteet:

1. The students will acquire the basic principles of nanoscience and technology.

2. The course will also help understanding and rational thinking concerning strategies towards practical synthesis and safe utilization of nanomaterials.

Sisältö:

Nanotechnology definitions and the nanomaterials around us. Health concerns. Synthesis methods; morphological, structural, electrical, optical and spectroscopic characterization of nanomaterials. Properties on the nanoscale. Integration and device development with nanomaterials. Current and future applications.

Järjestämistapa:

Lectures

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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.

Vastuuhenkilö:

Krisztian Kordas

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521098S: Elektroniikan ja painettavan elektroniikan testaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Fabritius

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

4. periodi.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi.
2. Opiskelija osaa myös vertailla analogisia ja digitaalisia testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella.
3. Lisäksi opiskelija osaa analysoida automaattisella testauslaitteella tehtäviä testejä, vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä sekä soveltaa korkealaatuisen testipiirilevyn suunnitteluperiaatteita.
4. Opiskelija ymmärtää painettavan elektroniikan erityispiirteet, joilla vaikutusta elektroniikan testaukseen ja luotettavuuteen.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luento-opetus 26 h/laskuharjoituksia 14 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan tutkinto-ohjelman testaustekniikan ja painettavan elektroniikan syventävässä moduulissa.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi korvaa kurssin 521098S Elektroniikan testaustekniikka, jos opiskelija ei ole suorittanut kurssia.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyillä laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Tapio Fabritius

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Sorvoja

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521172S	EMC-suunnittelu ja testaus	4.0 op
521172S-02	EMC-suunnittelu ja testaus, harjoitustyö	0.0 op
521172S-01	EMC-suunnittelu ja testaus, tentti	0.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Periodi 4.

Osaamistavoitteet:

1. osaa nimetä yleisimmät EMC-standardit

2. osaa soveltaa EMC-testuksen laitteita ja menetelmiä

3. osaa myös selittää häiriöiden kytkeytymismekanismit

4. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä piirisuunnittelun periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

5. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä maadoituksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

6. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suodatuksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

7. osaa soveltaa EMC:n kannalta hyviä suojauksen periaatteita ja menetelmiä analogia- ja digitaalipiirien suunnittelussa

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 30 h ja itsenäistä työskentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 5th edition, Oxford: Newnes, 2017. Luentokalvot englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Hannu Sorvoja

Työelämäyhteistyö:

Mahdollisuuksien mukaan yritysvierailu.

Lisätiedot:

-

521108S: Optisen mittaustekniikan harjoitustyö, 5 - 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkynen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5-10 op / 140 - 280 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi tai englanti.

Ajoitus:

Periodit 1-4.

Osaamistavoitteet:

Opiskelija
1. osaa perustella valitsemansa toteutusperiaatteen.
2. kykenee arvioimaan toteutustavan soveltuvuutta erilaisiin mittaustarpeisiin.
3. kykenee tuottamaan ratkaisuja pienimuotoisiin optisen mittaustekniikan suunnittelutehtäviin liittyen.
Kurssin yksityiskohtaiset tavoitteet vaihtelevat annetun harjoitustyön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan harjoitustyökohtaisesti.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Itsenäisesti suoritettava harjoitustyö, joka sisältää 140 - 280 h itsenäistä työskentelyä työn laajuudesta riippuen.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan 4. vsk. opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Anssi Mäkynen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521175S: Painettavan elektroniikan harjoitustyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

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

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3-5.

Osaamistavoitteet:

During this course, students will learn about the practical aspects of various printing methods. In addition, students will gain hands-on experience on how to control the printing process according to their needs and application requirements. To increase the applicability of this course, students will be involved in the development of printed batteries.
This course consists of three cross-linked modules: theoretical, practical and analytical. After completing this course, students will be able to:
Theoretical

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

Practical

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

Analytical

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Independent work and face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is carried out by completing the assignment.

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5.

Vastuuhenkilö:

Rafal Sliz

Työelämäyhteistyö:

No.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

Valinnaiset opinnot (42 op):Fotoniikka ja mittaustekniikka. Lisää haluamasi valinnaiset opinnot, niin että tutkinnon laajuus on vähintään 120 op.

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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: Jari Iinatti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents. Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521395S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op
521395S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op
521323S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521320S Langaton tietoliikenne 2 8.0 op
521320S-01 Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2 0.0 op
521320S-02 Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1 0.0 op
521323S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student
1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

521976S: Diplomityö/elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 30 op

Voimassaolo: 01.01.2020 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Lopputyö
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:
30 op
Arviointiasteikko:
1-5

521362S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan seminaari, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Matti Isohookana
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521350S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari	1.0 op

Laajuus:
0/1
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Autumn and spring, periods 1-4.
Osaamistavoitteet:

1. Student can prepare a presentation of predetermined length of her/his thesis.
2. Student has experience on presenting her/his topic.
3. Student has experience on evaluating other students' presentations.
4. Student has a general view of other completed diploma thesis.

Sisältö:
The content is determined by the diploma work topics and other current research topics.
Järjestämistapa:
Seminar presentations.
Toteutustavat:
Seminar sessions when necessary during the whole year. Please be in contact University Lecturer Matti Isohookana. (matti.isohookana(at)oulu.fi)
Kohderyhmä:
2nd year M.Sc. and WCE students.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
Instructions for preparing a diploma work in the degree program.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Course is mandatory for all ECE and WCE students who have started their Master's studies in study year 2017 or later. Course is mandatory also for ECE and WCE students with Telecommunication or Radio Engineering study option who have started their studies in the study year 2015 or later. All students have to give a seminar presentation (30 minutes with questions and discussion). If a student will participate into three other seminars (s)he will get one credit unit which can be included to the optional studies.
Presentations are given in English. Seminars are given during the whole year when necessary.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.
Arviointiasteikko:
The course unit utilizes grading passed.

Vastuuhenkilö:
Matti Isohookana
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
Objective: Students get practice in preparing and giving an oral presentation. At the same time they learn about current research and development projects going on in the university and in the industry.
Link to Moodle: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4214

521011S: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:
0; Kypsyysnäyte sisältyy diplomityön kokonaislaajuteen (30 op).
Opetuskieli:
Suomi/ruotsi/muu
Ajoitus:
1-4
Osaamistavoitteet:
Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon.
Sisältö:
Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys kandidaatintyön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

Järjestämistapa:
Kypsyysnäyte kirjoitetaan diplomityön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.
Toteutustavat:
Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua.
Kohderyhmä:
-
Esitietovaatimukset:
Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun diplomityö on valmis tai viimeistelyvaiheessa.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
Diplomityö
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Hyväksytty/hylätty.
Vastuuhenkilö:
Diplomityön valvoja.
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
-

A451226: Opintosuunnan moduuli Radiotekniikka, 36 - 71 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Pakolliset perus ja syventävän moduulin opinnot, yht. 36 op

521401S: Elektroniikkasuunnittelu II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521443S	Analogiapiirit 2	5.0 op

Laajuus:
6 op
Opetuskieli:
Suomi, tarvittaessa englanti
Ajoitus:
Syksy, periodi 1
Osaamistavoitteet:
1. osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet

2. osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroituja rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä

3. osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen sähköisissä piireissä

4. osaa selittää DA- ja AD-muunnokseen ja muuntimiin liittyvän käsitteistön

5. osaa analysoida ja luonnostella DA- ja AD-muuntimien keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD -muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD -muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30h luentoja, 20h harjoituksia ja pienimuotoinen itsenäinen suunnitteluharjoitus 20h. Itseopiskelua ryhmässä tai yksin 60h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste,T. C. Carusone, D. A. Johns & K.W. Martin: Analog integrated circuit design , Wiley cop. 2012. 2nd ed., kappaleet 1, 3, 6, 9, 10, 15, 16 ja 17, osin 4 ja 11; P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla suunnitteluharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A. The recommended prerequisite is the completion of Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Peter Selinger, “Matrix Theory and Linear Algebra”, Creative Commons.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, “Signal Processing for Communications”, CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4203.

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521395S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op
521395S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op
521323S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521320S Langaton tietoliikenne 2 8.0 op
521320S-01 Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2 0.0 op
521320S-02 Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1 0.0 op
521323S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student
1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.

2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521373S Tietoliikennesignaalinkäsittely I 6.0 op

521373S-01 Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti 0.0 op

521373S-02 Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the typical estimation problems in statistical signal processing.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to solve practical problems in signal processing applications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.
7. can solve simple composite hypothesis testing problems with unknown parameters.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Online teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521330A Telecommunications Engineering, 521323S Wireless Communications I, 031025A Introduction to Optimization and 031051S Numerical Matrix Analysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521317S Wireless communications II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory," vol. 1. Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
3. Simon Haykin, “Adaptive Filter Theory”, 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.
4. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, “Matrix computations”, 3rd ed. or newer, Johns Hopkins

University Press 1996.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that of project report 0.4.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.

2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden suunnitteluperiaatteet.

3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausmenetelmien toimivuutta erilaisissa mittau

4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.

2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.

3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksyttyyn loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Opintosuunnan moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

obligatory studies of the option RAN study

031051S: Numeerinen matriisilaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Marko Huhtanen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi tai englanti.
Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tietää tehokkaimmat numeerisesti luotettavat menetelmät, joilla lineaarialgebran perustehtävät ratkaistaan.
Opiskelija osaa matriisien perusfaktoroinnit sekä niiden approksimoinnin. Opiskelija tietää kuinka erittäin suuria ja harvoja tehtäviä voidaan ratkaista iteratiivisilla menetelmillä. Opiskelija ymmärtää pohjustamisen merkityksen, sekä ymmärtää laskennallista kompleksisuusteoriaa.

Sisältö:

Hajotelmien teoria, SVD, osittaistuettu LU, QR hajotelma, Schurin hajotelma, FFT, ominaisarvo- ja yleistetty ominaisarvo-ongelma, matriisifunktiot, GMRES, MINRES sekä pohjustaminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 14 h / Itsena#inen opiskelu 93h.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra, Numeeriset menetelmät

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Marko Huhtanen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Lehtomäki, Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

Review of probability, complex valued random variables and stochastic processes; linear algebra, eigenvalue decomposition, SVD (Singular value decomposition), use of Matlab; estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation; statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Face-to-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521330A. The recommended prerequisite is the completion of Telecommunication Engineering.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521323S Wireless communications I and 031051S Numerical Matrix Analysis are recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory." vol.1, Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." Prentice Hall 1999.
3. Peter Selinger, “Matrix Theory and Linear Algebra”, Creative Commons.
4. Paolo Prandoni & Martin Vetterli, Martin, “Signal Processing for Communications”, CRC Press 2008.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.7 and that of project report 0.3.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Lehtomäki and Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Kurssimateriaali etc. löytyy Moodlesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4203.

521395S: Langaton tietoliikenne I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jari Iinatti, Timo Kokkonen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521395S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op
521395S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op
521323S-02 Langaton tietoliikenne I, harjoitustyö 0.0 op
521320S Langaton tietoliikenne 2 8.0 op
521320S-01 Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2 0.0 op
521320S-02 Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 1 0.0 op
521323S-01 Langaton tietoliikenne I, tentti 0.0 op

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

Student
1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes and understand suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can understand and explain coding methods for wireless channels
5. recognizes different wideband systems
6. understands the cellular system principle

Sisältö:

Radio channel models, digital modulation and detection methods, carrier and symbol synchronization, performance of digital modulation in AWGN and fading channel, diversity techniques, coding for wireless channel, multicarrier modulation, spread spectrum, cellular systems.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521330A Telecommunication Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with minor exams (only during lecture period) or with final exam; and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination(s) is 0.6 and that for the design work report 0.4.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti / Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Visiting lecturers from industry.

Lisätiedot:

-

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ruotsalainen Keijo
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija on kykenevä ratkomaan konvekseja optimointiongelmia käyttäen tunnetuimpia optimointimenetelmiä. Lisäksi hän tunnistaa, milloin saavutettu ratkaisu on optimaalinen käyttäen hyväksi tunnettuja optimaalisuuskriteerejä.

Sisältö:

Konveksit ja epälineaariset optimointiongelmat, KKT-ehdot, Lagrangen kertojat, duaalisuus, gradienttimenetelmä, Newtonin menetelmä, konjugaattigradienttimenetelmä, estefunktiomenetelmät

Järjestämistapa:

Kontaktiopetus ja digitaalinen oppimisympäristö (Stack/Moodle)

Toteutustavat:

Luennot 28 h/ harjoitukset 20 h/ omaehtoinen opiskelu 87 h
The course, Introduction to Optimization, will be lectured remotely through the ZOOM video conferencing tool. The more detailed instructions and access to ZOOM lectures can be found in the Moodle work space of the course. The link is here: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5350.

Kohderyhmä:

Tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Matematiikan peruskurssit I ja II sekä Numeerinen Matriisilaskenta

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe ja Stack-tehtävät.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

arvosteluasteikko 0-5. Hylätty suoritus vastaa arvosanaa 0.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Mika Ylianttila
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Students understand how the modern communications networks have evolved and how the architecture has changed through the recent paradigm shift towards software-centric communications.
2. Students are able to describe the basic system architecture elements of mobile networks, and understands the significance of emerging technologies such as Network Function Virtualization (NFV), Software Defined Networking (SDN), and core network functionalities such as Evolved Packet Core (EPC).

3. Students can describe the main principles of mobility management, network management and orchestration, and network security, and can apply and solve related engineering problems.
4. Students know the basic properties of routing algorithms, and can use graph theory to solve network routing problems.
5. Students are able to simulate different types of networks in simulation environments and solve basic network programming problems. Upon completing the required coursework, students understand the basic functionalities in TCP/IP protocol stack.

Sisältö:

Communications architecture in mobile, wireless local area and personal area networks. Introduction to cloud and edge computing, network function virtualization and software defined networking. Basic principles of mobility management, network security, network management and orchestration. The goal is to present the basics of the modern communications architectures, and their technical implementation.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1454

Toteutustavat:

Lectures 30 h and the compulsory design work (15 h). Design work can be done alternatively either as NS-2 simulation or TCP/IP programming exercise. Design work instructions are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521373S Tietoliikennesignaalinkäsittely I 6.0 op

521373S-01 Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti 0.0 op

521373S-02 Harjoitustyö, Tietoliikennesignaalinkäsittely I 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1st spring semester of the master studies.

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the typical estimation problems in statistical signal processing.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to solve practical problems in signal processing applications.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive algorithms with statistical models.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.
7. can solve simple composite hypothesis testing problems with unknown parameters.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching and e-learning tool usage

Toteutustavat:

Online teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal Analysis, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 031078P Matrix Algebra, 521348S Statistical Signal Processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521330A Telecommunications Engineering, 521323S Wireless Communications I, 031025A Introduction to Optimization and 031051S Numerical Matrix Analysis.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521317S Wireless communications II is recommended to be taken in parallel.

Oppimateriaali:

Parts from books:
1. Steven M Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory," vol. 1. Prentice Hall 1993.
2. Steven M. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory," vol. 2. Prentice Hall 1998.
3. Simon Haykin, “Adaptive Filter Theory”, 3rd ed. or newer, Prentice Hall 1996.

4. Gene H. Golub & Charlers F. Van Loan, “Matrix computations”, 3rd ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
5. Other literature, lecture notes and material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the simulation project tasks, and a mid-term exam during the course. The mid-term exams can be retaken by a final exam later. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that of project report 0.4.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Antti-Heikki Tölli
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Fully remotely

Toteutustavat:

Lectures and exercise (total 40 hours) and the compulsory design work with a simulation program (20 h). https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2086

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 3-7. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, Chapters 4, 9-11. 14. Upamanyu Madhow: Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008, Chapter 5 (Equalization).
Supporting material: Cover & Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley & Sons; Boyd & Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications II (8cr).

521326S: Radiotekniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aarno Pärssinen, Risto Vuohtoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S-01 Radiotekniikka 0.0 op

521326S-02 Harjoitustyö, Radiotekniikka 1 0.0 op

521335S Radiotekniikka 1 6.0 op

521335S-01 Radiotekniikka, loppukoe 0.0 op

521335S-02 Radiotekniikka, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. learns key components of radio transceivers used in wireless communications including LTE and 5G.
2. knows different kind of impedance matching methods and can design the impedance matching network using lumped components and microstrip lines.
A student can also explain factors, which are limiting the bandwidth of impedance matching networks. Smith chart (admittance/impedance chart).
3. will be able to design a low noise RF amplifier. The amplifier is designed that the noise figure is minimized or the gain is maximized. The impedance matching can also be made for the constant gain.
4. knows single sideband and double sideband noise in mixers. A student will be able to design balanced and double balanced mixer and knows the advantages and the disadvantages of these mixers.
5. will be able to design passive microwave components like a Wilkinson power divider, a directional coupler and hybrids.
6. can explain basic priciples of RF-oscillators. A student can design a cross-coupled oscillator and voltage controlled oscillator.
7. knows concept of noise, non-linearity and dynamic range as used in radio frequency communications.
8. can classify power amplifiers and will be able in the basic case design the matching network for a power amplifier.

Sisältö:

Noise, non-linearity, impedance matching using lumped components, microstrip matching networks, low noise amplifier (LNA) design, active and passive mixers design, Wilkinson power dividers, directional couplers, hybrids, automatic gain control (AGC), cross-coupled oscillator, voltage controlled oscillators, power amplifier design.

Järjestämistapa:

The lectures and the exercises are organized as remote sessions.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students. 2nd year M.Sc. (Telecom.) and WCE-RAN students.

Esitietovaatimukset:

Basics of Radio Engineering

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Parts from B. Razavi: RF Microelectronics, 2nd edition, 2012. Also, additional material from other sources.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

A453273: Syventävä moduuli, tietoliikennetekniikka, 10 - 47 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävä moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Syventävän moduulin pakolliset opinnot, valittava vähintään 30 op syventävän harjoittelun 3 op lisäksi. Osa kursseista luennoidaan vain joka toinen vuosi! Lisäksi nämä kurssit ovat vaihtoehtoisia: 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ)

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn, period 2.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.

2. knows different radio wave propagation mechanisms.

3. can apply physical and empirical radio channel models.

4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.

5. will know how to measure the properties of different radio channels.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 28 h / Exercises 8 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press.
Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Johanna Vartiainen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida

simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521375S	Lähetinvastaanottimen suunnittelu	5.0 op

521375S-01 Tentti, Radiotekniikka II 0.0 op

521375S-02 Harjoitustyö, Radiotekniikka II 0.0 op

Laajuus:

6 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE-RF students

Esitietovaatimukset:

Radio Engineering I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521377S: Tietoliikenneverkot II, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the required coursework, the students understand basic principles of programmable networking. The students understand the challenges in existing architectures and how Software Defined Networking (SDN) can solve those challenges.
2. Students understand the idea of SDN network control and data planes, and what it means in practice. The students learn how the network control-data plane separation is possible with SDN. The students have knowledge of how different control plane architectures can be developed or used for different networked environments.
3. Students understand the novel features in the 5G architecture, such as Multi-Access Edge Computing (MEC) and Network Function Virtualization (NFV) and the benefits of MEC and NFV for mobile networks. Students understand the importance of edge computing and virtualization techniques in achieving the low-latency and reliability requirements of 5G standard. Students know the planned use cases of multi-access edge computing in 5G systems and can describe some of the system architecture components.
4. Students understand the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks and how they need to be taken into consideration when using SDN and NFV.
5. Students understand the dynamics of simple programmable networks, the importance of queuing systems in the current model of programmable networks such as OpenFlow-based SDNs. The student is also able to design a queuing system for SDN-based network control plane to provide services in a balanced way to the underlying data plane the control plane is responsible for.
6. Students understand the basic principles of queueing theory, such as Birth and Death Process, the M/M/1, M/M/c, M/M/c/K and queuing networks models. Students understand concept of Markov model and its application in communication network analysis. Students can apply queueing theory to model SDN or virtualized networks.
7. Students learn skills to design and implement simple SDNs and analyze performance in network emulation and simulation environments.

Sisältö:

Introduction to the concepts of Software Defined Networking (SDN): the OpenFlow based SDN architecture, SDN control plane and data plane (OpenFlow switches), Software Defined Monitoring, SDN and Network Function Virtualization (NFV) integration in cellular systems. Introduction to Multi-Access Edge computing (MEC), and the use cases of MEC in 5G, and MEC-IoT integration. Introduction to queueing theory and queueing systems and application of queueing theory to model software defined mobile network or virtualized networks (Jackson network). Furthermore, the course discusses the significance of network security, network load-balancing and network slicing in modern and emerging communications networks. Course provides hands-on experience on virtual networks using SDN with Mininet network emulator.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1457

Toteutustavat:

Lectures 30 h, exercises 15 h and the compulsory design work with a simulation program (30 h). Description of Mininet exercises and Simulink simulation design work are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

Communications Networks I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture" M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015.; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted emulation/simulation work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pekka Sangi

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Learning outcomes of the course are:

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching and web-based teaching. Moodle is used as the learning environment.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available from October 16 in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S	Tietoliikennetekniikan erikoistyö	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamiaan tietoja käytännön insinöörityöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.
Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktiotyö. 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 määrittelijän 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 opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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: Jari Iinatti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents. Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Hämäläinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing of the course, the student will be able to
1. distinguish the basic short range communications technologies used in the wireless body area network context,
2. understand the most relevant standards,
3. differentiate and compare the key points behind these standardized technologies and what are their advantages and disadvantages.
4. understand the major characteristics and applications utilizing WBAN and
5. understand the impact of wireless channels on the WBAN system and how channel affects to the WBAN system performance.

Sisältö:

Introduction, existing short range radio technologies, application, WBAN architecture, sensors & actuators & wearables, WBAN protocols, signal propagation within a human, WBAN antennas, WBAN transceivers, conclusion.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, compulsory seminar presentation

Toteutustavat:

Lectures 28 h + compulsory seminar presentation

Kohderyhmä:

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme). Special target group is students focusing on medical information and communications technologies.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is an independent entity.

Oppimateriaali:

There is no recommended textbook for this course. Course material consists of lecture notes and selected publications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Passing the course requires an accepted final exam and given seminar presentation.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Hämäläinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course will be given every second year in even years. Will be held next time in Spring 2022.

521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching and e-learning tool usage.

Toteutustavat:

Remote teaching (lectures, exercises and seminar presentations) 30 h, Simulation and design exercises and presentation preparation in groups 80 h, independent work & passed assignment 20 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 521348S Statistical signal processing I, 521324S Statistical Signal Processing II, 521323S Wireless communications I, 521317S Wireless communications II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the design and simulation projects, giving a seminar presentation on those, and a final exam. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that of project report 0.5. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521390S: Informaatioteoria, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hirley Alves, Markus Leinonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Signal Analysis, Telecommunication Engineering, Probability and Mathematical Statistics.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Parts from books
Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4,
Raymond W. Yeung, Information Theory and Network Coding, Springer; 2008 edition, ISBN-13: 978-0387792330
Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Hirley Alves/Markus Leinonen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521391S: Kanavakoodaus ja modulaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rajatheva Rajatheva

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1, next time in year 2021

Osaamistavoitteet:

1. Student is fully conversant with commonly used error control coding techniques – block, convolutional, TCM, Lattice, Turbo, LDPC, Polar: code construction and decoding algorithms.
2. Student is able to evaluate the performance of a given code by analytical or computational-simulation methods.
3. Student is able to read and understand peer reviewed publications in Coding.

Sisältö:

Introduction: Groups, Rings, Fields, Construction of higher level Galois Fields, Factoring
Linear, Cyclic and Convolutional codes – Viterbi and Sequential decoding
Golay code, Reed Muller, Non binary BCH, Reed Solomon (RS) Codes and Decoding with Berlekamp Massey (BM) Algorithm
Lattice Codes: Introduction to Coded Modulation, Ungerboeck and Forney Constructions, Packing, Covering, Vornoi Constellations
Turbo Codes: BCJR Algorithm, Extrinsic Information, EXIT Chart
Soft-input Soft-output (SISO) Decoding, Serial and Parallel concatenated codes, Application in 3G and 4G systems
LDPC Codes: Low density parity check matrices, encoding, Decoding in a graph, QC-LDPC, Application in WiFi and enhanced mobile broadband (eMBB) in 5G
Polar Codes: Successive Cancellation decoding, List decoding, Short frame codes, Control channel in 5G
Applications and Developments: Satisfying latency and reliability in 5G through coding, Application of coding in Distributed Computing, Storage, Application of learning methods in coding

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 50 h and compulsory homework and lab assignments 35 h.

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

Probability and Statistics

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Parts from books
Error Control Codes, Shu Lin and Costello, Pearson, 2005, 2nd Edition
Theory and Practice of Error Control Codes, Richard Blahut, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0201101027.
Fundamentals of Convolutional Coding, 2nd Edition, Rolf Johannesson, Kamil Sh. Zigangirov
ISBN: 978-0-470-27683-9, 688 pages, June 2015, Wiley-IEEE Press
Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with two mid-term exams or with final exam.
The final grade is a weighted sum of exams (50%), homeworks (45%), and lab exercise (5%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Nandana Rajatheva

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Objective: Comprehensive course on coding techniques, including non binary constructions based on higher level Galois Fields, codes based on graphs and new applications The course will start on Galois field constructions based on integer rings and continue with detailed Berlekamp-Massey Algorithm, Lattice Codes based on David Forney papers, Turbo, LDPC and Polar Codes as applied in 4G and 5G.

521392S: Konveksi optimointi, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Italo Atzeni, Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

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

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn 2020 (periods 1 and 2).

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching (F2F) teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

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

Arviointiasteikko:

(1-5).

Vastuuhenkilö:

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

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

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

521393S: Tilastollinen tietoliikenneteoria, 7 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rajatheva Rajatheva

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Wireless Communications I, Statistical Signal Processing I

Oppimateriaali:

Parts from books
Detection, Estimation, and Modulation Theory, Part I, 2nd Edition by Harry L. Van Trees, Kristine L. Bell, and Zhi Tian, Wiley, 2013.
Principles of Mobile Communications, G. Stuber, Springer, 2012. Wireless Communications, A. Molisch, John Wiley & Sons, 2nd Edition, 2011. Lecture notes and other literature.
Principles of Communication Engineering,John M. Wozencraft, Irwin Mark Jacobs, McGraw Hill.
Lecture notes and other literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed two mid-term exams or with final exam.
The final grade is a weighted sum of exam (50%), home assignments (45%), and lab exercise (5%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Nandana Rajatheva

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521394S: Moniantennitietoliikenne, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Antti-Heikki Tölli
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 1

Osaamistavoitteet:

1. Upon completing the coursework, the student will have a deep understanding of the fundamental multiantenna transmission and reception concepts used in broadband wireless systems.
2. The student understands and can derive the channel capacity for various multiple-input multiple-output (MIMO) communication scenarios, can explain the effect of having the channel state information at the transmitter, and is acquainted with physical modelling of MIMO channels.
3. The student have knowledge of generalized MIMO transmitter and receiver structures for scenarios with and without channel state information. Both linear and non-linear transceiver structures are covered. The Massive MIMO foundations are reviewed including a brief introduction to the its analysis via random matrix theory.
4. After learning the basics in a single-user MIMO communications, the student is acquainted with the basic principles for multiuser multiantenna communications in fading channels and can derive the capacity region for MIMO multi-access and broadcast channels.
5. After the course, the student has also gained understanding on the applicability of multiuser MIMO communication and interference management schemes in realistic multi-cell scenarios, and how these technologies are deployed in current and future wireless systems and standards. In addition, hybrid beamforming and low precision quantization schemes are covered especially intended for mmWave and TeraHz communication scenarios.

Sisältö:

Point-to-point MIMO communications, multiuser multiple antenna communications in uplink and downlink, opportunistic communications, massive MIMO, beamforming for mmWave, scheduling and interference management, coordinated multi-cell transmission.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Target group 2nd year WCE students and M.Sc. students (i.e., 5th year in ECE degree programme).

Esitietovaatimukset:

“521317S Wireless Communications II”, 521348S “Statistical Signal Processing I”, 031025A “Introduction to optimization” and 031051S “Numerical matrix analysis”, a working knowledge in digital communications, random processes, linear algebra, matrix manipulation and detection theory is required.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Recommended optional programme components Prior knowledge of 521390S Information Theory, 521324S Statistical Signal Processing II and 521392S 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 7-10, as well as, a few recent journal publications related to multiuser MIMO, massive MIMO, cooperative transmission reception, interference management and mmWave beamforming. 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%).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

A451297: Syventävä moduuli, Radiotekniikka, 36 - 42 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävä moduuli
Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Radiotekniikan syventävä moduuli

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (kirjatentin mahdollisuus englanniksi).

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

30 h luentoja,20 h laskuharjoituksia ja suunnitteluharjoitus itsenäisesti tai kahden hengen ryhmissä.
The course is organized remotely and Zoom links for lectures and exercises can be found from Moodle under the topics lectures and exercises.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan kurssia Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

521327S: Radiotekniikka II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen
Opintokohteen kielet: englanti
Leikkaavuudet:

521375S Lähetinvastaanottimen suunnittelu 5.0 op
521375S-01 Tentti, Radiotekniikka II 0.0 op
521375S-02 Harjoitustyö, Radiotekniikka II 0.0 op

Laajuus:
6 ECTS cr
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Spring, period 3
Osaamistavoitteet:
1. understands radio system and RF design for modern wireless equipment like cellular phones.
2. recognizes the blocks of a transceiver and can explain the operating principle of a transceiver.

3. can classify different architectures used in a single and a multi-antenna transceiver and understand the basis for them.

4. will be able to define parameters used in the transceiver system level design and can design a transceiver at the system level so that the requirements for the system are fulfilled.

5. knows nonlinear distortion and can design the automatic gain control in the system level.

6. will be able to explain factors, which are important for the selection of D/A- and A/D-converters and can derive various methods to create the in phase and the quadratute components of a received signal.

7. understands the principles of frequency synthesis in a transceiver.
8. understands principles of key implementation technologies of radio transceivers and relation to electronics.
Sisältö:
Designing a transceiver at the system level, transceiver architectures, performance characteristics of transceivers, nonlinearities, factors which limit the performance of a transceiver, placement of the A/D-converter in a receiver, frequency synthesis, design and implementation examples.
Järjestämistapa:
Remote teaching
Toteutustavat:
Lectures 32 h and the compulsory design exercise with ADS simulation software (54 h).
Kohderyhmä:
1st year M.Sc. and WCE-RF students
Esitietovaatimukset:
Radio Engineering I
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-

Oppimateriaali:

Lecture notes. Parts from B. Razavi: Microelectronics, 2nd edition, 2012. Parts from A. Luzatto, M. Haridim: Wireless Transceiver Design, 2nd edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521075S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Sami Myllymäki
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. periodi

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 24 h, harjoitustyöt 12 h.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan pääaineopiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Suositellaan Johdatus mikrovalmistustekniikoihin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Sami Myllymäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521388S: Antennit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521380S Antennit 4.0 op

521380S-01 Antennit, loppukoe 0.0 op

521380S-02 Antennit, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows antenna terminology and understands the role of antennas as a part of different radio systems.

2. is familiar with the theories explaining the electromagnetic radiation of usual antenna types and antenna arrays.

3. will be able to design wire antennas, micro strip antennas and antenna arrays for different radio systems.

4. will be able to design and analyze various antenna types and arrays using 3D electromagnetic simulation software.

Sisältö:

Introduction to different antenna types. Fundamental parameters of antennas. Antennas as a part of a radio system. Radiation of an antenna from the Maxwell's equations. Typical linear wire antennas. Loop antennas. Microstrip antennas. Antenna arrays. Antennas for wireless devices. Antenna - human body interaction. Base station antennas. 3D electromagnetic simulation.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures and exercises 40 h / Compulsory antenna design work with an electromagnetic simulation 25 h / Self-study 70 h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering 521384A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Recommended literature: C.A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (3rd or 4th Ed). John Wiley & Sons, 2005 or 2016. Chapters 1-6 and 14.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that for the design work 0.5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521402S: Tietoliikennepiirien suunnittelu, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op / 42 tuntia kontaktiopetusta ja harjoitustyö

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

5. vuosikurssin syksyn 1. periodi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
- tuntee tyypillisten tietoliikennerakennelohkojen rakenteet ja mitoitusperiaatteet
- osaa laskea epälineaarisuuksien ja aikavarianttien ilmiöiden vaikutukset signaalin spektriin
- kykenee arvioimaan käytettävissä olevan IC-prosessin suorituskykyä

Sisältö:

Kurssissa annetaan tarvittavia tietoja RFIC-piirien ja muiden analogisten tietoliikennepiirirakenteiden suunnitteluun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 tuntia luentoja, 14 harjoituksia ja laajahko ja useasta osasta koostuva itsenäinen suunnitteluharjoitus.

Kohderyhmä:

Analogiatekniikkaan painottuneille viimeisen vuoden DI-opiskeijoille.

Esitietovaatimukset:

Vahva pohja analogiatekniikassa (Elektroniikkasuunnittelu 1-3)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tarvitaan Elektroniikkasuunnittelu 2-3 taustatietoina.

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvostelu tentin perusteella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti.

Arviointiasteikko:

1-5, 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

Käsiteltävät teemat kytkeytyvät teollisuuden tarpeisiin.

Lisätiedot:

Kurssi on analogiatekniikan viimeinen syventävä kurssi, ja tarvitsee lähtötietoina elektroniikkasuunnittelu ja IC-suunnittelun perustiedot.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Itsenäinen toteutus.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:

DI-vaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

-

Pakollinen, Radiotekniikan syventävä moduuli, valitaan joko 521322S Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö tai 521300S Elektroniikan työ

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S	Tietoliikennetekniikan erikoistyö	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamiaan tietoja käytännön insinöörityöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.
Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktiotyö. 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 määrittelijän 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 opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Täydentävä moduuli

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Radio engineering (WCE-RF): Optional courses

521386S: Radiokanavat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2011 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Pekka Kyösti, Markus Berg
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS credits / 130 hours of work
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Autumn, period 2.
Osaamistavoitteet:
After completing the course, student
1. will be able to define what the radio channel is and is able to distinguish it into modellable parts.

2. knows different radio wave propagation mechanisms.

3. can apply physical and empirical radio channel models.

4. is able to analyse which are the dominating propagation mechanisms in different environments.

5. will know how to measure the properties of different radio channels.
Sisältö:
The radio channels of different radio systems. Characterization of radio waves and propagation media. Different mechanisms of radio wave propagation: direct free-space propagation, absorption, scattering, reflection, refraction, diffraction, surface and ground waves, ionospheric waves and multipath propagation. Statistical description of fading radio channel. Principles of the radio channel modelling. Noise calculations. Radio wave propagation phenomena over fixed terrestrial, ionospheric and satellite links. Radio channel modelling for outdoor mobile systems. Radio wave propagation inside or into buildings. Radio channels of mobile satellite links. Slow fading. Multipath propagation and its effects on narrowband and wideband radio channels. MIMO radio channels. Measurement methods of radio channels. Atmospheric attenuation on terahertz frequency bands.
Järjestämistapa:
Online teaching
Toteutustavat:
Lectures 28 h / Exercises 8 h / compulsory laboratory work 25 h / Self-study 74 h.
Kohderyhmä:
1st or 2nd year M.Sc. and WCE students
Esitietovaatimukset:
The required (or recommended) prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: Basics of Radio Engineering, Signal Analysis
Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Andreas Molisch. "Wireless Communications", 2012. Wireless Communications. Wiley-IEEE Press.
Simon R. Saunders & Alejandro Aragón-Zavala: Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Pekka Kyösti

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Johanna Vartiainen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall, period 2

Osaamistavoitteet:

1. Students understand how the modern communications networks have evolved and how the architecture has changed through the recent paradigm shift towards software-centric communications.
2. Students are able to describe the basic system architecture elements of mobile networks, and understands the significance of emerging technologies such as Network Function Virtualization (NFV), Software Defined Networking (SDN), and core network functionalities such as Evolved Packet Core (EPC).
3. Students can describe the main principles of mobility management, network management and orchestration, and network security, and can apply and solve related engineering problems.
4. Students know the basic properties of routing algorithms, and can use graph theory to solve network routing problems.
5. Students are able to simulate different types of networks in simulation environments and solve basic network programming problems. Upon completing the required coursework, students understand the basic functionalities in TCP/IP protocol stack.

Sisältö:

Communications architecture in mobile, wireless local area and personal area networks. Introduction to cloud and edge computing, network function virtualization and software defined networking. Basic principles of mobility management, network security, network management and orchestration. The goal is to present the basics of the modern communications architectures, and their technical implementation.

Järjestämistapa:

Due to Covid-19 pandemic, teaching in Autumn 2020 will be implemented remotely. Details of arrangement can be found from the course web page, which will be available in Moodle.
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1454

Toteutustavat:

Lectures 30 h and the compulsory design work (15 h). Design work can be done alternatively either as NS-2 simulation or TCP/IP programming exercise. Design work instructions are provided in digital learning environment (Moodle).

Kohderyhmä:

1st year M.Sc. and WCE students

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture, M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015; A comprehensive Guide to 5G Security, M Liyanage, I Ahmad, A Abro, A Gurtov, M Ylianttila – 2018; In addition, selected supportive online reading materials from recent standards and publications are provided in digital learning environment (Optima / Moodle).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. The final grade is based on examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mika Ylianttila

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

-

521349S: Langaton tietoliikenne II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti-Heikki Tölli

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Fully remotely

Toteutustavat:

Lectures and exercise (total 40 hours) and the compulsory design work with a simulation program (20 h). https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=2086

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

D. N. C. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005, Chapters 3-7. Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, Chapters 4, 9-11. 14. Upamanyu Madhow: Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008, Chapter 5 (Equalization).
Supporting material: Cover & Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley & Sons; Boyd & Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Antti Tölli

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course replaces the old course 521317S Wireless Communications II (8cr).

521325S: Tietoliikennesignaalinkasittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

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

Laajuus:

5 ECTS cr / 130 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completion the student

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching and e-learning tool usage.

Toteutustavat:

Remote teaching (lectures, exercises and seminar presentations) 30 h, Simulation and design exercises and presentation preparation in groups 80 h, independent work & passed assignment 20 h.

Kohderyhmä:

Electrical, communications and computer science and engineering students.

Esitietovaatimukset:

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 521348S Statistical signal processing I, 521324S Statistical Signal Processing II, 521323S Wireless communications I, 521317S Wireless communications II.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Completing the design and simulation projects, giving a seminar presentation on those, and a final exam. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.5 and that of project report 0.5. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Markku Juntti

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

WCE-RAN and WCE-RF

900017Y: Survival Finnish, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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, anteeksipyytäminen; 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:

Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä. Lisäksi yksi ryhmä järjestetään kokonaan verkko-opiskeluna.

Toteutustavat:

Luentoja kaksi kertaa viikossa (26 h, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä opiskelua (24 h).

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssin aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Arja Haapakoski

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa tai Tuudossa.

900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

Taitotaso:

A1 (taitotaso A1.2)

Asema:

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille ja yliopiston henkilöstölle.

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; ruoka juomat ja asioiminen ruokakaupassa; asuminen ja asunnon kuvaileminen, värit ja adjektiivit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, yksikön genetiivi ja perusasioita partitiivista, omistusrakenne, joitakin sanatyyppejä ja perustietoa paikallissijoista.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (26 t, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä työskentelyä (55 t).

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen tai vastaavat tiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kuparinen, K. & Tapaninen, T. Oma suomi 1 (kpl 2 - 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 tai Tuudossa. 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: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay900053Y	Suomen kielen peruskurssi 2 (AVOIN YO)	4.0 op

Taitotaso:

A1.3

Asema:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilöstö. Myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat voivat tähän ristiinopiskeluopintoihin kuuluvaan opintojaksoon osallistua. OAMK-opiskelijoiden osalta kiintiö on vähintään kaksi OAMK-opiskelijaa.
Katso lisätietoja https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu

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:

säästä puhuminen, asioiminen vaatekaupassa ja lääkärissä, paikan kysyminen ja neuvominen, asioiden /avun pyytäminen, tuntemusten ja voinnin ilmaiseminen, kutsun ja sähköpostin kirjoittaminen; erilaisista asioista kertominen (myös menneestä), asioiden ja ihmisten kuvaileminen; vuodenajat, kuukaudet; matkustaminen, kulkuvälineet; ruumiinosat, adjektiivit; ruoka, juoma ja juhlat.
Kielen rakenteista opitaan paikallissijat, lisää astevaihtelusta, lisää sanatyyppejä, monikon nominatiivi, imperfektin perusteet (positiivinen imperf.), objektin perusteet, joitakin postpositiorakenteita, lausetyypeistä predikatiivilause, täytyy/ei tarvitse-rakenne, verbit osata, voida ja saada.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

Toteutustavat:

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t).

Kohderyhmä:

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilöstö. Myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat voivat tähän ristiinopiskeluopintoihin kuuluvaan opintojaksoon osallistua. OAMK-opiskelijoiden osalta kiintiö on vähintään kaksi OAMK-opiskelijaa.
Katso lisätietoja https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu

Esitietovaatimukset:

Suomen kielen peruskurssi 1:n suorittaminen tai vastaavat taidot

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kuparinen, K. & Tapaninen, T. Oma suomi 1 (kpl 6 - 10)

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 kokeiden tulokset.

Vastuuhenkilö:

Anne Koskela

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa tai Tuudossa. Henkilökunta ilmoittautuu henkilöstökoulutusportaalissa.

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Englanti jos kurssille osallistuu vähintään 3 kansainvälistä opiskelijaa.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on diplomi-insinöörivaiheen opinnot.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee passiivisten komponenttien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, tietää passiivisten komponenttien valmistusmenetelmät ja kykenee soveltamaan tietojaan käytännön sovelluksissa.

2. Opiskelija tuntee myös siirtolinjojen toimintaperiaatteet, antennit ja suodattimet sekä niiden suunnitteluperiaatteet.

3. Opiskelija osaa soveltaa RF- ja mikroaaltotekniikoita mittausten toteuttamiseen, osaa mitata RF-komponenttien ominaisuuksia, osaa analysoida eri RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteita ja verrata eri mittausmenetelmien toimivuutta erilaisissa mittau

4. Opiskelija osaa mitata RF-alueelle tyypillisiä suureita (teho, taajuus, impedanssi ja kohina).

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus luennoilla sekä mittaustehtävissä, suunnitteluharjoitukset itse tehtäviä.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, suunnitteluharjoitukset 20 h, laboratoriotyöt 20 h, itsenäinen työskentely 68,5 h.

Kohderyhmä:

Diplomi-insinöörivaiheen sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppu- tai osakokeilla sekä hyväksytyillä suunnitteluharjoituksilla ja laboratoriotöillä. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521097S: Langattomat mittaukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521114S Langattomat mittaukset 4.0 op

521114S-01 Langattomat mittaukset, tentti 0.0 op

521114S-02 Langattomat mittaukset, harjoitustyö 0.0 op

Laajuus:

5 op / 128h

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa

2. osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnittellessaan langattomia mittaussovellutuksia

3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaariesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 10 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

Kohderyhmä:

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittausjärjestelmistä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Moodlessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%).
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

521389S: Langattomat kehoverkot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Hämäläinen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completing of the course, the student will be able to
1. distinguish the basic short range communications technologies used in the wireless body area network context,
2. understand the most relevant standards,
3. differentiate and compare the key points behind these standardized technologies and what are their advantages and disadvantages.
4. understand the major characteristics and applications utilizing WBAN and
5. understand the impact of wireless channels on the WBAN system and how channel affects to the WBAN system performance.

Sisältö:

Introduction, existing short range radio technologies, application, WBAN architecture, sensors & actuators & wearables, WBAN protocols, signal propagation within a human, WBAN antennas, WBAN transceivers, conclusion.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, compulsory seminar presentation

Toteutustavat:

Lectures 28 h + compulsory seminar presentation

Kohderyhmä:

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme). Special target group is students focusing on medical information and communications technologies.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is an independent entity.

Oppimateriaali:

There is no recommended textbook for this course. Course material consists of lecture notes and selected publications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Passing the course requires an accepted final exam and given seminar presentation.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Hämäläinen

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

Course will be given every second year in even years. Will be held next time in Spring 2022.

813621S: Research Methods, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Netta Iivari

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4. It is recommended to complete the course in the 1st spring semester of the Master's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will able to:
* explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology,
* generate research problems in information processing sciences,
* identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem,
* evaluate the methodological quality of a research publication, as well as
* choose and apply the proper approach and method for his or her Master’s thesis and find more information on the method from scientific literature.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Blended teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

MSc students

Esitietovaatimukset:

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

Oppimateriaali:

Lecture slides and specified literature.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Accepted learning diary, active participation

Arviointiasteikko:

Pass or fail.

Vastuuhenkilö:

Arto Lanamäki

521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Zalan Rajna, Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 ECTS credits.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student:

1. knows about special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale MATLAB software for signal processing algorithms.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and guided laboratory work. The laboratory work can alternatively be performed on an online system (MathWorks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin 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", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Face-to-face lectures. Students solve the programming problems in the laboratory work independently, supervised by assistants. The MathWorks Grader online system is used for programming tasks and it also verifies the completed tasks. Written examination.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No.

521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jukka Kortelainen
Opintokohteen kielet: suomi
Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Period 4

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them
2. can solve advanced problems related to the neural signal analysis

Sisältö:

Introduction to neural signals, artifact removal, anesthesia and natural sleep, topographic analysis and source localization, epilepsy, evoked potentials.

Järjestämistapa:

Online teaching / Moodle

Toteutustavat:

Lectures (8 h) and laboratory work (20 h), written exam.

Kohderyhmä:

Engineering students, medical and wellness technology students, and other students interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

The course is based on selected parts from books "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications", L. Sörnmo and P. Laguna, and "Neural Engineering", B. He (ed.) as well as lecture slides and task assignment specific material.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by the assistants who will also check that the task assignments are completed properly. The course ends with a written exam.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jukka Kortelainen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Kevät, periodi 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintoja.

Esitietovaatimukset:

521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaavat Python ohjelmointitaidot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10.
Luento- ja harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

Kurssi on Moodlessa: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6840
Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin avoimen yliopiston verkkosivuston kautta

521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Simo Hosio
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

Finnish/English

Ajoitus:

Autumn semester, Period II

Osaamistavoitteet:

Upon completing this course, students will possess:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

All necessary material will be provided by the instructor.

Oppimateriaali:

No required reading.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course completion relies on completed solo-work (reflections), and the numerical assessment is project-based. Students have to complete several individual exercises throughout the semester: ideating an application, designing various versions of its prototype, evaluating those prototypes, documenting the final application designs. Passing criteria: all stages of the project-based work must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Associate Professor Simo Hosio

Työelämäyhteistyö:

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

Lisätiedot:

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

521045S: Mobiili tietotekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aku Visuri

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521046A	Mobiili tietotekniikka	5.0 op
521147S	Mobiili- ja sosiaalinen laskenta	5.0 op

Ajoitus:

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

Vastuuhenkilö:

Aku Visuri

Lisätiedot:

Course is in Moodle
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6195
New code and the course is 521046A Mobile Computing.
See course description 521046A Mobile Computing, 5 ECTS cr.

521043S: Esineiden internet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ella Peltonen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester during period II

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student will be able to:
1. explain application areas of IoT and requirements from such application areas for IoT systems.
2. will be able to explain the state-of-the-art IoT solutions, and understand the basic technologies behind them.
3. learn the principles of the novel IoT technologies and know important directions IoT research towards.

Sisältö:

The basic technologies and novel applications of the Internet of Things, including networking technologies as well as Web of Things. IoT sensor technologies and sensing solutions for smart buildings including smart home, city, office, or campus environments, and wearables and other personal devices such as fabrication. Exercises will include hands-on programming and sensing data analytics tasks.

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

20h lectures, 12h exercise sessions, independent studying 95 hours.

Kohderyhmä:

M.Sc. students of Computer Science and Engineering, M. Sc. students of Ubicomp International master program. The course fits also for Statistics and Math MSc student interested in applying their knowledge into sensing and IoT data.

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level knowledge of Computer science and engineering study programmes. Good programming skills in a chosen language.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Lecture hand-out, complementary reading list, and exercise material will be provided.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Attending lectures and exercise sessions, and returning the weekly exercises online.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ella Peltonen

Työelämäyhteistyö:

The course may include the invited guest lectures from industry and other top EU universities.

Lisätiedot:

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

521140S: Tietokonegrafiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Guoying Zhao

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521493S Tietokonegrafiikka 7.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits

Opetuskieli:

In English

Ajoitus:

Spring, period 4.

Osaamistavoitteet:

Upon comletion of the course, the student

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clippin
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in PyOpenGL

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Remote teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Programming skills using Python; basic data structures; simple linear algebra.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
4) Lecture notes (in English)
5) Online PyOpenGL tutorials (e.g. http://pyopengl.sourceforge.net/context/tutorials/index.html)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment of the course is based on the exam (70%) and programming assignments (30%).
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Guoying Zhao, Tuomas Varanka, Muzammil Behzad.

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Leppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521266S-01 Hajautetut järjestelmät, tentti 0.0 op

521266S-02 Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö 0.0 op

521266S Hajautetut järjestelmät 6.0 op

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Spring, period 3.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

Introduction, architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, case studies.

Järjestämistapa:

Online teaching

Toteutustavat:

Lectures 22 h, exercises 16 h, project work 50 h, self-study 47 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

None.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Required literature: Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Third Edition, 2017.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course uses continuous assessment so that there are 2 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Teemu Leppänen

Työelämäyhteistyö:

None.

Lisätiedot:

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

521466S: Konenäkö, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 ECTS cr.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring, period 3.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the student
1. understands the fundamentals of image acquisition, representation and modeling
2. can utilize elementary methods of machine vision for image recognition problems
3. can use 2D transformations in model fitting and image registration
4. can explain the basics of 3D imaging and reconstruction

Sisältö:

1. Introduction, 2. Imaging and image representations, 3. Light and color, 4. Binary image analysis, 5. Texture, 6. Local features, 7. Recognition, 8. Motion, 9. 2D models and transformations, 10. Perceiving 3D from 2D images, 11. 3D transformations and reconstruction.

Järjestämistapa:

Online lectures and exercises, homework assignments.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521467A Digital Image Processing or an equivalent course, basic Python programming skills.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

521289S Machine Learning. This course provides complementary knowledge on machine learning methods needed in machine vision.

Oppimateriaali:

Lecture slides and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L.G. & Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) Forsyth, D.A. & Ponce, J.: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course is passed with final exam and accepted homework assignments.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

Numerical grading scale 1-5. Zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

No.

Lisätiedot:

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

521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Satu Tamminen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi I.

Osaamistavoitteet:

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

1. Opiskelija osaa suunnitella ja totettaa datan keräsprosessin
2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.

Sisältö:

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outliereiden ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

Järjestämistapa:

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

Toteutustavat:

16 h luentoja, 16 h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Viikoittain palautettavat esitehtävät sekä harjoitustehtävät loppukoe. Puolet arvosanasta määräytyy palautustehtävien ja puolet loppukokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Tamminen Satu

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Moodle: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=1679
Towards Data Mining 521156S:3

521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ivan Sanchez Milara

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521260S	Rakenteisen tiedon esittäminen	5.0 op

Asema:

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

In English.

Ajoitus:

Spring, periods 3-4.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of this course, students:

- understand what a Web API is and learn different Web API architectures.
- understand the concept of hypermedia and how it is used to build Web APIs.
- are able to design and implement a Web API following REST architectural style principles using existing web frameworks.
- are able to write unit and functional tests to inspect their APIS.

- are able to document their Web APIs using adequate software tools.
- are able to implement simple software applications that make use of the APIs.

Sisältö:

RESTful Web APIs, Hypermedia and HATEOAS, RESTful Clients

Järjestämistapa:

Online learning.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elementary programming (521141P) or equivalent Python programming
skills. Applied computing project I is recommended.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books: * Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. * Leonard Richardson & Sam Ruby,RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ivan Sanchez Milara

Työelämäyhteistyö:

None.

Lisätiedot:

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

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

521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Christian Wieser
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

7 op.

Opetuskieli:

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

Toteutustavat:

Opintojakso suoritetaan 3-4 hengen ryhmissä. 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. Työskentely-ympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

521457A Ohjelmistotekniikka, 521453A Käyttöjärjetelmät, 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, 4the edition, Mc Graw-Hill, 1997; Phillips, D. The Software Project Manager’s Handbook, IEEE Computer Society, 2000; Monisteita (projektiohjeet);

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Christian Wieser

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lauri Lovén

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the student :

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

Sisältö:

General introduction into big data, namely: big data fundatmenals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

Järjestämistapa:

Online teaching, exercises and seminars. Independent and group work.

Toteutustavat:

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

Oppimateriaali:

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the refernce list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course assesses students continuously by the completion of small project work, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work). Answering two quizzes during the course is optional and provides additional points for final grade. To pass the course, it is enough to get 50 % of available points. No exam.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Lauri Lovén

Työelämäyhteistyö:

The course includes also invited lectures from industry.

Lisätiedot:

Course is in Moodle.

521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mourad Oussalah

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 120 hours of works

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is expected to i) comprehend, design and implement basic (online) text retrieval and query systems; ii) account for linguistic aspects and perform word sense disambiguation; iii) perform basic (statistical) inferences using corpus; iv) manipulate (statistical) language modelling toolkits, online lexical databases and various natural language processing tools.

Sisältö:

Foundation of text retrieval systems, Lexical ontologies, word sense disambiguation, Text categorization, Corpus-based inferences and Natural Language Processing tools

Järjestämistapa:

Face- to-face teaching and laboratory sessions

Toteutustavat:

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (16h), seminar (6h) and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

students with (moderate to advanced) programming skills in Python

Esitietovaatimukset:

Programming skills (preferably) in Python

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Introduction to Information Retrieval, by C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Cambridge University Press, 2008. (Free from http://nlp.stanford.edu/IR-book/) Foundations of statistical natural language processing, by Manning, Christopher D., Schütze, Hinrich. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2000

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Mourad Oussalah

Työelämäyhteistyö:

-

521289S: Koneoppiminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits.

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.
2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.
3. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Online teaching, guided laboratory work and independent assignment. The laboratory works are done on an online system (Mathworks Grader). Student can do the lab works remotely or in the lab using the same online system.
The course is implemented as remote education via the Moodle work space https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5729
This work space opens to students before the course begins. The student must register to the course in WebOodi in order to participate the course.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Will be informed when the course starts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratory work is supervised by assistants who also verify that the task assignments are completed properly. The Matworks Grader online system also verifies the completed tasks. The independent task assignment is graded which establishes the grade for the course.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by the independent task assignment.

Vastuuhenkilö:

Tapio Seppänen

Työelämäyhteistyö:

No

521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jaakko Suutala
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Autumn / period 2.

Osaamistavoitteet:

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

1. understand the problem of combining data of different natures and coming from different sources
2. explain basic principles of combining multi-sensor data
3. know the common types of data fusion techniques
4. understand and utilize Bayesian probabilistic reasoning framework in multi-modal data fusion
5. understand basic principles of machine learning applied to multi-modal data fusion
6. implement basic solutions towards the accomplishment of a given task requiring the integration and combination of data

Sisältö:

This course will provide a comprehensive introduction to the concepts and ideas of multi-sensor data fusion. We will be concentrated on defining general statistical framework for multi-modal data processing. Using this framework, we will show concepts of common representation and alignments, sequential Bayesian inference, and machine learning approaches to data fusion as well as specific models and algorithms in each category. Furthermore, the course will illustrate many real-life examples taken from a diverse range of applications to show how they can be benefitted from data fusion approaches.
The course will discuss the following topics:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

The course will be self-contained as much as possible (i.e., no previous knowledge of multi-sensor data fusion is assumed). Basic knowledge on mathematics and statistics as well as related topics like signal processing, and machine learning will be a plus.
The required prerequisite is the completion of the following courses: 031078P Matrix Algebra, 031021P Probability and Mathematical Statistics, 521156S Towards Data Mining, and 521289S Machine Learning.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Jaakko Suutala and Markus Harju

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Course uses Moodle platform.

521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Guoying Zhao
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits

Opetuskieli:

In English

Ajoitus:

Fall, periods 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student
1. is able to explain the emotion theory and modeling
2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals, and the fusion of multi-modalities
3. has the ideas of wide applications of affective computing

Sisältö:

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, fusion of multi-modalities; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

Järjestämistapa:

Online teaching in Moodle/Zoom.
Moodle: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=325&section=0

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Guoying Zhao, Henglin Shi, Yante Li

Työelämäyhteistyö:

No

Lisätiedot:

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

521153S: Syväoppiminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Li Liu
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

autumn, period 2

Osaamistavoitteet:

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

1. learn the theories, models, algorithms, implementation and recent progress of deep learning, and obtain empirical experience on training deep neural networks.
2. will learn about linear classifiers, multilayer neural networks, back propagation and stochastic gradient descent, convolutional neural networks, recurrent neural networks, generative adversarial networks, deep network compression, deep transfer learning techniques and deep reinforcement learning (tentative).

3. know about applications of deep learning to typical computer vision problems such as image classification, object detection and segmentation.
4. learn to implement, train and debug their own neural networks with PyTorch.

Sisältö:

Students should be comfortable taking derivatives and understanding matrix vector operations and notations.
Basic Probability and Statistics, Linear Algebra, basics of probabilities, Gaussian distributions, mean, standard deviation, etc.
have knowledge of Machine Learning course and digital image processing course

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

20h lectures, 12h exercise sessions, independent studying 95 hours.

Kohderyhmä:

B.Sc. and M.Sc. students of Computer Science and Engineering. The course fits also for Statistics and Math M.Sc. students interested in learning deep learning techniques.

Esitietovaatimukset:

The Bachelor level knowledge of Computer science and engineering study programmes. Good programming skills in a chosen language.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Lecture hand-out, complementary reading list, and exercise material will be provided.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Attending lectures and exercise sessions, and returning the weekly exercises and final project.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Li Liu

Työelämäyhteistyö:

The course may include the invited guest lectures from industry and other top universities.

521155S: Tietoturva, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Teemu Tokola, Juha Röning
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Englanti

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Kurssin läpäistyään opiskelija tietää ja ymmärtää sekä perusteet että syventäviä teemoja seuraavista kurssin ja samalla kyberturvallisuuden keskeisistä osa-alueista, tuntee keskeisen terminologian ja osaa kirjoittaa aihealueista sujuvasti ja perustellen:

- Ohjelmistovirheiden ja haavoittuvuuksien löytäminen fuzz-testauksella
- Verkkosivustojen ja yhteysprotokollien haavoittuvuudet ja testaaminen
- Laitetason haavoittuvuuksien periaatteet ja niiden havaitseminen ja testaaminen testilaitteistoilla
- Erilaisten ohjelmistohaavoittuvuuksien, haittaohjelmien sekä shellcode-ohjelmien ja muistinsuojelujärjestelyiden toimintaperiaatteet.
- Kyberrikollisuus, kyberforensiikka ja bottiverkkojen toiminta
- Mobiili- ja IoT-laitteiden sekä laitevalmistuksen tietoturva, niiden testaus sekä suojautumisjärjestelyt

Arvosanan 2 tai 3 saavuttaneet opiskelijat ovat lisäksi osoittaneet osaavansa tehdä kunkin osa-alueen kannalta keskeisiä tietoturvatestaamisen käytännön toimenpiteitä osa-alueeseen liittyvillä ohjelmisto- ja laitteistotyökaluilla. Arvosanoja 4 ja 5 saavuttaneet opiskelijat ovat osoittaneet kykenevänsä itsenäiseen, tavoitteelliseen työskentelyyn kurssin eri osa-alueiden haastavien tietoturvatutkimusongelmien parissa.

Sisältö:

Kurssi kattaa tietoturvan ja tietoturvatutkimuksen keskeiset osa-alueet sekä teoriassa että käytännön harjoituksin.

Järjestämistapa:

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

Toteutustavat:

Luentoja 14 tuntia ja laboratorioharjoituksia 28 tuntia, loput itsenäistä työskentelyä yksin tai ryhmässä.

Kohderyhmä:

Kurssi on tarkoitettu tietotekniikan diplomi-insinööriopintoja suorittaville sekä kaikille tietoturvasta kiinnostuneille opiskelijoille, joilla on riittävät tekniset taidot kurssitöihin osallistumiseen.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina opiskelijalla tulisi olla perusymmärrys siitä, miten tietokoneet, käyttöjärjestelmät ja Internet toimivat sekä perusohjelmointitaidot. Esimerkkeinä esitietojen hankkimiseen soveltuvista kursseista ovat Käyttöjärjestelmät 521453A, Johdatus ohjelmointiin 521141P sekä Tietokonetekniikka 521267A.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi muodostaa itsenäisen kokonaisuuden.

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arvostelu perustuu kurssin käytännön töihin.

Arviointiasteikko:

Opintosuoritusten arvostelussa käytetään numeerista asteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning, Teemu Tokola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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

521495A: Tekoäly, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Suutala, Pekka Sangi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, students

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition is implemented as web-based teaching. Moodle environment is used in the course.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Spring 2021 will be implemented remotely. Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform.
Moodle page in Spring 2021 will be https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=3211, where details of implementation will be provided. The page will be available from December 21, 2020.
Online lectures will be given with Zoom and link for them will be provided in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

The course is based on the book Stuart Russell, Peter Norvig (2010, global edition 2016): Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Chapters 1-6, 13-18, 20-21, partly 24-25.
The course utilizes materials of an introductory course on artificial intelligence taught at UC Berkeley (http://ai.berkeley.edu).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi, Jaakko Suutala

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation.

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle.oulu.fi.
Moodle page in Spring 2021 will be https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=3211

521042S: Luovan suunnittelun menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Georgi Georgiev

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits/ 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

Upon completion of this course, students are able to:
- Understand and apply in practice basic creative problem-solving and design thinking approaches.
- Systematically ideate and implement creative solutions to a problem, both independently and within a team.
- Apply creative design thinking and low-resolution prototyping, with emphasis on empathy, iterative strategies, and interactions.

Sisältö:

The course teaches students of (1) Creative problem-solving; (2) Design thinking and low-resolution prototyping; (3) Teamwork problem-solving; (4) Systematic ideation approaches.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching, teamwork/individual work, and independent studying.

Toteutustavat:

Lectures 21h / Individual work 124h. There are TA hours each week where guidance is available.

Kohderyhmä:

Primary target group is first year master's level students of computer science and engineering with the applied computing orientation.

Esitietovaatimukset:

There are no prerequisites or co-requisites.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

All necessary material will be provided by the instructor.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

20% attendance of 7 lecture-exercises; 40% exercise completion and performance; 40% individual project outcome.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Georgi Georgiev

Työelämäyhteistyö:

-

521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Praneeth Susarla

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521280S	DSP-työt	5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Spring semester, periods 3-4

Osaamistavoitteet:

Upon completition of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

Sisältö:

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

Järjestämistapa:

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

Toteutustavat:

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students. Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Praneeth Susarla

Työelämäyhteistyö:

No.

521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mehdi Safarpour

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Autumn, period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lectures, exercises, independent work, group work.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Handouts.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in mandatory classes and approved lab exercises and project works.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Mehdi Safarpour

Työelämäyhteistyö:

No.

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Teemu Tokola
Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

Ajoitus:

Kevät, periodit 3-4.

Osaamistavoitteet:

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa asiakkaan kanssa toteutetun vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn, tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon sekä suunnitella ja toteuttaa järjestelmään tarvittavan ohjelmiston.
3. Osaa jäljittää virheitä ja testata toteutettua laitetta saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

Sisältö:

Kurssissa toteutetaan sulautetun järjestelmän mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa. Sovellus voi olla joko kurssilla ehdotetun aiheen mukainen tai opiskelijaryhmän itse ehdottama. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (opiskelijaryhmien mikrokontrollereiden valintojen mukaisesti). Kurssilla yleisesti käytettyjä ovat STM, Atmel ja Microchip pohjaiset kehitysalustat.

Järjestämistapa:

Etäopetus. Luennot, harjoitustyön ohjaus ja omatoiminen opiskelu.

Toteutustavat:

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kolmen hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 3-4 120 h.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

811122P Johdatus ohjelmointiin
521412A Digitaalitekniikka I
Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A Elektroniikkasuunnittelu I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytty suunnitteluharjoitus
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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: Jari Iinatti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

3-7

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Fall&Spring, periods 1-4

Osaamistavoitteet:

After completing the course the student understand and is able to analyze basic principles of the topic which has been presented in the course. The final outcomes will be defined based on the contents. Objective: Depending on each year's topic, the course gives either an overview or deepens knowledge of actual topics and applications on radio techniques and telecommunications. The course comprises varying topical subjects, applications, research areas. Depending on the subject, the course may comprise a seminar of essays that practices a student for spontaneously acquiring information, improves readiness for making a master's thesis and readiness for performing in front of an audience.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Will be defined based on the contents.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Will be defined in the beginning of the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Depends on the working methods.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Vastuuhenkilö:

Jari Iinatti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521322S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Berg, Saarnisaari, Harri Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521387S	Tietoliikennetekniikan erikoistyö	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Syksy tai kevät, periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

1. osaa saamastaan aihealueesta riippuen joko ratkaista, suunnitella, rakentaa, mitata, simuloida, testata tai analysoida rajattuja pienimuotoisia tietoliikenne- ja radiojärjestelmiä tai niiden osakokonaisuuksia.

2. osaa soveltaa teoreettisissa opinnoissa saamiaan tietoja käytännön insinöörityöhön.

3. osaa dokumentoida teknillisen tai tieteellisen työnsä tuloksia.

Sisältö:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Järjestämistapa:

Itsenäinen työskentely.
Halutessasi suorittaa kurssin ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

Toteutustavat:

Erikoistyö tehdään yhden tai kahden hengen ryhmissä työn vaikeusasteesta riippuen. Työ voi olla joko laajahko simulointityö tai konstruktiotyö. 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 määrittelijän 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 opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Vaihtelee aiheesta riippuen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kirjallinen työseloste.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Markus Berg / Harri Saarnisaari

Työelämäyhteistyö:

Ei

521300S: Elektroniikan työ, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521441S	Elektroniikan työ	6.5 op

Laajuus:

6

Opetuskieli:

Suomi, Englanti

Ajoitus:

Periodit 1-4

Osaamistavoitteet:

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

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

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

Sisältö:

Itsenäinen suunnittelu- ja konstruktioharjoitus

Järjestämistapa:

Itsenäistä työtä

Toteutustavat:

Itsenäistä suunnittelua, toteutusta, testausta ja dokumentointia 180h

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsena#inen kokonaisuus eika# se edellyta# muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Ei määritelty

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S	Syventävä harjoittelu	5.0 op

Laajuus:
3
Opetuskieli:
Suomi/englanti
Ajoitus:

1-4
Osaamistavoitteet:
Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.
Sisältö:
Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.
Järjestämistapa:
Itsenäinen toteutus.
Toteutustavat:
Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Kohderyhmä:
DI-vaiheen opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
-
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Hyväksytty/hylätty
Vastuuhenkilö:
Jari Hannu
Työelämäyhteistyö:
Kyllä
Lisätiedot:
-

521362S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan seminaari, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Isohookana

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521350S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari	1.0 op

Laajuus:
0/1
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Autumn and spring, periods 1-4.
Osaamistavoitteet:
1. Student can prepare a presentation of predetermined length of her/his thesis.
2. Student has experience on presenting her/his topic.
3. Student has experience on evaluating other students' presentations.
4. Student has a general view of other completed diploma thesis.
Sisältö:
The content is determined by the diploma work topics and other current research topics.
Järjestämistapa:
Seminar presentations.
Toteutustavat:

Seminar sessions when necessary during the whole year. Please be in contact University Lecturer Matti Isohookana. (matti.isohookana(at)oulu.fi)

Kohderyhmä:

2nd year M.Sc. and WCE students.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Instructions for preparing a diploma work in the degree program.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Course is mandatory for all ECE and WCE students who have started their Master's studies in study year 2017 or later. Course is mandatory also for ECE and WCE students with Telecommunication or Radio Engineering study option who have started their studies in the study year 2015 or later. All students have to give a seminar presentation (30 minutes with questions and discussion). If a student will participate into three other seminars (s)he will get one credit unit which can be included to the optional studies.

Presentations are given in English. Seminars are given during the whole year when necessary.

Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The course unit utilizes grading passed.

Vastuuhenkilö:

Matti Isohookana

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Objective: Students get practice in preparing and giving an oral presentation. At the same time they learn about current research and development projects going on in the university and in the industry.

Link to Moodle: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4214

521011S: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Diplomi-insinöörin tutkinto, 0 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

0; Kypsyysnäyte sisältyy diplomityön kokonaislaajuteen (30 op).

Opetuskieli:

Suomi/ruotsi/muu

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon.

Sisältö:

Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys kandidaatintyön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

Järjestämistapa:

Kypsyysnäyte kirjoitetaan diplomityön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.

Toteutustavat:

Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun diplomityö on valmis tai viimeistelyvaiheessa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-
Oppimateriaali:
Diplomityö
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Hyväksytty/hylätty.
Vastuuhenkilö:
Diplomityön valvoja.
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
-

521975S: Master's Thesis / Master's Degree Programme in Wireless Communications Engineering, 30 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perus- ja aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Valitse toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen. Perus- ja aineopintoja on yht. 144 op (sisältäen 2 op ruotsia ja 4 op englantia)

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

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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)
Vaatimusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestävällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.
B) Verkkokurssina toteutettava opintojakso
Riittävä lähtötaso tällä kurssilla on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 8 tai yo-arvosana C tai vastaavat tiedot **JA** hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti kurssin alussa. Lisäksi opiskelijalla tulee olla valmiudet opiskella verkossa tehokkaasti ja itsenäisesti digitaalisia oppimisvälineitä käyttäen. Opiskelijan tulee olla motivoitunut ja sitoutunut tekemään kurssitehtävät annettujen aikataulujen puitteissa. Opiskelijan kannattaa kertaa ruotsin perusrakenteita itsenäisesti jo ennen kurssin alkua.

Lähtötasovaatimus:

A) Lähiopetuksena toteutuva opintojakso
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 http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotaso

Laajuus:

2 op (sisältää opintojakson 901048Y, Toinen kotimainen kieli, ruotsi, kirjallinen kielitaito 1 op ja 901049Y, Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito 1 op)

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

Oman tutkinto-ohjelman mukainen.

Osaamistavoitteet:

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Harjoitusten ja tehtävien yhteydessä opiskelija oppii myös geneerisiä taitoja, kuten esim.viestintä-, vuorovaikutus- ja kommunikaatiotaitoja sekä tekstien analysointia.
Tilannepohjaisten yksilö-, pari- ja ryhmäharjoitusten kautta edistetään sosiaaliseen kanssakäymiseen ja ammatilliseen osaamisen liittyviä kielellisiä taitoja (esim. ja yritys- ja tuote-esittelyjä). Kurssilla käsitellään ajankohtaisia alakohtaisia tekstejä ja tehdään omaan alaan liittyviä pienimuotoisia kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

Sisältö:

A) Lähiopetuksena toteutuva opintojakso
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.
B) Verkkokurssina toteutettava opintojakso
Kurssilla luodaan sisältöä yhteistyössä muiden opiskelijoiden ja opettajan kanssa. Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilanne- ja alakohtaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia, esimerkiksi videopuheluita, omia videoita, ääniviestejä. Ajankohtaisia tekstejä. Opiskelijoiden itse valitsemia alakohtaisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua ja yhdessä tekemistä.

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:

Kurssi vastaa tutkintoon kuuluvaa toisen kotimaisen kielen kurssia.

Oppimateriaali:

Lähiopetuksena toteutuva opintojakso: oppimateriaali jaetaan kurssilla.
Verkkokurssina toteutuva opintojakso: oppimateriaali on verkossa.

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 http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/ahot
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan valtakunnallisten KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).
Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tyydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen.
Lue lisää kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit

Vastuuhenkilö:

Rauno Varonen. Yhteystiedot rauno.varonen@oulu.fi.
Miina Vaaramo. Yhteystiedot miina.vaaramo@oulu.fi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa tai Tuudossa. Tuudossa on opetuksen ajankohdat. Opintojakso järjestetään erikseen omissa ryhmissä seuraavien tutkinto-ohjelmien opiskelijoille: tietotekniikka, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka sekä tietojenkäsittelytiede. 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. Ruotsin opinnot voi suorittaa myös verkkokurssina. Tiedot ja ilmoittautuminen verrkokurssin osalta, ks. 901060Y, Toinen kotimainen kieli (ruotsi) verkkokurssi. Riittävä lähtötaso tällä verkkokurssilla on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 8 tai yo-arvosana C tai vastaavat tiedot ja hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti kurssin alussa.
AHOT: Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/ahot

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

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

B1/B2/C2

Asema:

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481 /03). Tämän opintojakson yhteydessä suoritetaan myös opintojakso 900082Y Toinen kotimainen kieli, suomi, suullinen kielitaito, 1 op.

Lähtötasovaatimus:

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A-finskan oppimäärä hyvin suoritettuna.

Laajuus:

Arkkitehtuurin tutkinto-ohjelma: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.
Biokemian ja molekyylilääketieteen 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.
Lääketieteellinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 3 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 tutkinto-ohjelma: 1. opintovuosi.
Biokemian ja molekyylikääketieteen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.
Humanistinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.
Kaivannaisalan tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.
Kasvatustieteiden tiedekunta: 1.-2. opintovuosi.
Lääketieteellinen tiedekunta: 1.-3. 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 tutkinto-ohjelma: Kirjallinen koe 2 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 60 t, jolla oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.
Huom! Humanistisen tiedekunnan opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 4 tuntia.
Huom! Kauppakorkean opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 3 tuntia.

Kohderyhmä:

Opiskelijat, joiden koulusivistyskieli on ruotsi.

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla Täydentävien opintojen keskuksen kieli- ja viestintäkoulutuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehyksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

Vastuuhenkilö:

Koskela, Anne

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kirjallinen koe järjestetään syksyisin ja siihen ilmoittaudutaan WebOodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritetun valtionhallinnon kielikokeen.

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

Voimassaolo: 01.01.2015 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

Ks. 900081Y Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito.

Valitse vähintään 4 op englannin tai saksan moduuleita. Tarkista ajankohtainen tarjonta uusimmasta weboodin opinto-oppaasta. Jos opiskelija on kirjoittanut E tai L englannista, saa hän korvattua sillä kurssin 902150Y Professional English fot Technology.

902150Y: Professional English for Technology, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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 course is the first English course for students in the engineering programmes in the Faculty of Technology (TTK) and Faculty of Information Technology and Electrical Engineering (TST).

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 takes place in the autumn semester (periods 1 and 2).

Osaamistavoitteet:

By the end of the course, you can
- create and deliver effective presentations of a product, a company and company processes,
- apply appropriate cultural, linguistic and technical knowledge when presenting a product or company,
- evaluate your own strengths and weaknesses in English-language communication, with a view to developing appropriate skills in future.

Sisältö:

Scheduled as the first course of your English studies, Professional English for Technology (PET) has a strong focus on developing speaking skills necessary for working life. During PET, you will explore a product or service from your own field, and give a variety of short presentations in connection with your product or service. In addition, PET helps you to develop an awareness of your own language skills, encouraging you to develop strategies and techniques for effective learning.

Järjestämistapa:

Contact teaching and independent study

Toteutustavat:

Lessons 24 hours / independent work 29 hours. Lessons include regular pair and group work in class. Independent homework activities include team work for the preparation of four short presentations, vocabulary study and other small assignments. Active participation is essential.

Kohderyhmä:

Students in the engineering programmes: TTK (PO1, YMP1, KO1, TuTa1, Raky), TST (ECE2, CSE2).

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher in electronic form.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

The course utilises continuous assessment that is based on the learning outcomes of the course, including full and active participation in class, and the successful completion of module assignments and class presentations.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

pass / fail

Vastuuhenkilö:

Each engineering programme has its own Languages and Communication contact teacher for questions about English studies.

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

902142Y: Business Correspondence, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2014 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

B2 - C1
Opetus tapahtuu englannin kielellä. Kurssikuvauksen löydät ainoastaan englanniksi, kts. englanninkieliset sivut.

Opetuskieli:

Englanti

Työelämäyhteistyö:

-

902145Y: Working Life Skills, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

CEFR B2 - C1
Opetus on englanniksi, joten myös opintojakson kuvaustiedot ovat vain englanniksi.

Opetuskieli:

Englanti

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Opetus on englanniksi, katso kurssikuvaus lisätietoineen englanninkielisiltä sivuilta.

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

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

B2-C1
Opetus tapahtuu englannin kielellä. Kurssikuvauksen löydät ainoastaan englanniksi, kts. englanninkieliset sivut.

Opetuskieli:

Englanti

Lisätiedot:

Opetus on englanniksi, katso kurssikuvaus englanninkielisiltä sivuilta.

902149Y: Mechanics of Writing, 2 op

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

B2-C1
Opetus tapahtuu englannin kielellä. Kurssikuvauksen löydät ainoastaan englanniksi, kts. englanninkieliset sivut.

Opetuskieli:

Englanti.

Lisätiedot:

Opetus on englanniksi, katso kurssikuvaus lisätietoineen englanninkielisiltä sivuilta.

903024Y: Saksan alkeiskurssi I, 3 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -
Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus
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 osasuoritukseksi 3 op:n laajuisena opintojaksoon 903009P 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:ssa vuonna 2014 ja sen jälkeen opintonsa aloittaneet voivat sisällyttää kurssin myös pakollisiin vieraan kielen opintoihin, mikäli he suorittavat kielisivuaineen.

Lähtötasovaatimus:

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. Jos olet epävarma taitotasostasi, ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

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 rutiininomaisissa kielenkäyttötilanteissa. 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. 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, akkusatiivipreposition, konjunktioita ja päälauseen sekä kysymyslauseen sanajärjestys.

Järjestämistapa:

Lähiopetus. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

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:

Oulun yliopiston kaikkien tiedekuntien opiskelijoiden lisäksi myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat. Opinnot on tarkoitettu vain suomenkielisille opiskelijoille. OAMK-opiskelijoiden kiintiö on vähintään kaksi opiskelijaa, ja mikäli opintojaksolla on tilaa, OAMK-opiskelijat valitaan jonotusjärjestyksessä. Lisätietoja opinnoista https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Freut mich 1 (Otava, uusin painos). Tekijät: Anja Blanco ja Pauli Kudel. Alkeiskurssi I:llä kirjasta käydään läpi kappaleet 1- 7. Lisäksi käytetään opettajan valmistamaa materiaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi. 2 koetta. Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely, sovittujen tehtävien tekeminen sekä kurssiin liittyvät kokeet. Kurssin aikana opiskelija saa jatkuvaa palautetta oppimisensa edistymisestä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1 - 5.

Vastuuhenkilö:

Kaisu Jarde ja Marja Pohjola-Effe

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Tällä koodilla opintojakso toteutetaan viimeisen kerran lukuvuonna 2020-2021.

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: Kieli- ja viestintäkoulutus

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 laajuisena, opintojaksoon 903009P 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:ssa 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. Jos olet epävarma taitotasostasi, ota yhteyttä kurssin vastuuhenkilöihin.

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. Aihepiirien valinnassa on otettu huomioon sekä arkipäivän että työelämän kielitaitotarpeet.
Käsiteltavia aihepiirejä ovat: asuminen, kotikaupungista ja ympäristöstä kertominen, tien kysyminen ja neuvominen, puhelinkieli, hotellihuoneen varaaminen, vierailut, lomamatkat, saksankielisten maiden maa- ja kulttuurien tuntemus sekä menneen ajan tapahtumista keskusteleminen.

Rakenteet: preesens, perfekti, sijamuodoista akkusatiivi ja datiivi, omistuspronominit, datiivipropositiot, akkusatiivia ja datiivia vaativat prepositiot, imperatiivi, konditionaali, järjestysluvut, päivämäärät, ajanmääreitä, konjunktioita, pää- ja sivulauseen sanajärjestys. Kurssilla kertautuvat alkeiskurssi I:llä harjoitellut rakenteet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

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:

Oulun yliopiston kaikkien tiedekuntien opiskelijat. Myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat ja OAMK:n kansainväliset opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat voivat tähän ristiinopiskeluopintoihin kuuluvaan opintojaksoon osallistua.
Tämän opintojakson osalta OAMK-opiskelijoiden osalta kiintiö on vähintään kaksi OAMK-opiskelijaa. Myös OAMK:n kansainväliset- ja vaihto-opiskelijat kuuluvat mainittuun kiintiöön.
Lisätiedot https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu.

Esitietovaatimukset:

Ks. lähtötasovaatimus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Freut mich 1 (Otava, uusin painos). Tekijät: Anja Blanco ja Pauli Kudel. Kappaleet 8-12. Lisäksi käytetään opettajan valmistamaa materiaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi. 2 välikoetta. Säännöllinen osallistuminen ja aktiivinen työskentely, sovittujen tehtävien tekeminen sekä kurssiin liittyvät kokeet. Kurssin aikana saat jatkuvaa palautetta oppimisesi edistymisestä. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytysti suoritetusta opintojaksosta annetaan arvosana asteikolla 1-5.

Vastuuhenkilö:

Kaisu Jarde ja Marja Pohjola-Effe

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Tällä koodilla opintojakso toteutetaan viimeisen kerran lukuvuonna 2020-2021.
Ilmoittautuminen WebOodin tai Tuudon 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.

903029Y: Saksan jatkokurssi I, 3 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A2/B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa ja koulutusohjelmissa. Kurssi hyväksytään osasuoritukseksi, 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 / Opiskelijan työtä 80 - 106 h.

Opetuskieli:

Saksa

Ajoitus:

Kurssi järjestetään syyslukukaudella (2 ryhmää). Kurssi kestää yhden lukukauden. Voit suorittaa Jatkokurssi I:n ja Jatkokurssi II:n myös päinvastaisessa järjestyksessä, siis ensin Jatkokurssi II (kl) ja sen jälkeen Jatkokurssi I (sl).

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on kehittää kielitaidon eri osa-alueita. Kurssin käytyään opiskelija osaa viestiä tilanteissa, jotka edellyttävät yksinkertaista tiedonvaihtoa tutuista, jokapäiväisistä asioista. Hän ymmärtää helpohkoja 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. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

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:

Oulun yliopiston kaikkien tiedekuntien opiskelijat. Myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat ja OAMK:n kansainväliset opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat voivat tähän ristiinopiskeluopintoihin kuuluvaan opintojaksoon osallistua.
Tämän opintojakson osalta OAMK-opiskelijoiden osalta kiintiö on vähintään kaksi OAMK-opiskelijaa. Myös OAMK:n kansainväliset- ja vaihto-opiskelijat kuuluvat mainittuun kiintiöön.
Lisätiedot https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu .

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali.

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:

Tällä koodilla opintojakso toteutetaan viimeisen kerran lukuvuonna 2020-2021.
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

903030Y: Saksan jatkokurssi II, 3 - 4 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Taitotaso:

Eurooppalaisen viitekehyksen taitotaso A2/B1

Asema:

Kurssi on vapaavalintainen kaikissa tiedekunnissa ja koulutusohjelmissa. Kurssi hyväksytään osasuoritukseksi, 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

Lähtötasovaatimus:

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

Laajuus:

3 - 4 op / opiskelijan työtä 80 – 106 h

Opetuskieli:

Saksa, suomi ja englanti. Suorituskielenä saksa.

Ajoitus:

Kurssi järjestetään kevätlukukaudella (2 ryhmää). Kurssi kestää yhden lukukauden. Voit suorittaa Jatkokurssi I:n ja Jatkokurssi II:n myös päinvastaisessa järjestyksessä, siis ensin Jatkokurssi II (kl) ja sen jälkeen Jatkokurssi I (sl).

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. Tarkempi kurssisuunnitelma kerrotaan kurssin alussa.

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:

Oulun yliopiston kaikkien tiedekuntien opiskelijat. Myös Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijat ja OAMK:n kansainväliset opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat voivat tähän ristiinopiskeluopintoihin kuuluvaan opintojaksoon osallistua.
Tämän opintojakson osalta OAMK-opiskelijoiden osalta kiintiö on vähintään kaksi OAMK-opiskelijaa. Myös OAMK:n kansainväliset- ja vaihto-opiskelijat kuuluvat mainittuun kiintiöön.
Lisätiedot https://www.oulu.fi/opiskelijalle/ristiinopiskelu .

Esitietovaatimukset:

Ks. Lähtötasovaatimus

Oppimateriaali:

Opettajan valmistama materiaali.

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:

Tällä koodilla opintojakso toteutetaan viimeisen kerran lukuvuonna 2020-2021.

Ilmoittautuminen WebOodin tai Tuudon 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

521007P: Orientaatio elektroniikkaan ja tietoliikennetekniikkaan, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jari Hannu, Timo Kokkonen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3 op

Opetuskieli:

Suomi, tarvittaessa Englanti.

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodit 1-2. Kurssi on tarkoitettu suoritettavaksi ensimmäisen vuoden syksyllä. Jos opinnot aloitetaan vasta keväällä esimerkiksi armeijan tai muun hyväksyttävän syyn takia, suoritetaan kurssi silloin.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija:Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija:
1. Tunnistaa yliopiston opiskelujärjestelmän ja osaa hyödyntää opiskeluun liittyviä palveluita.
2. Osaa käyttää opiskelujen alussa tarvittavia tieto- ja tietokonejärjestelmiä.
3. Tunnistaa roolinsa ja vastuunsa opiskeluun liittyen ja on kykeneväinen itsenäiseen yliopisto-opiskeluun.
4. Osaa suunnitella ajankäyttöään ja opintojaan lyhyellä ja pitkällä aikavälillä sekä seurata suunnitelmien toteumista.
5. On laatinut itselleen hyväksytyn henkilökohtaisen opintosuunnitelman tulevia opintoja varten.
6. On aktiivisesti toimien tutustunut Fab Labin toimintaan.

Sisältö:

Opiskelun aloittamiseen liittyvät asiat. Yliopiston, opiskelijajärjestöjen ja yhteiskunnan opiskelijoille tarjoamat palvelut (mm. opintotuki-, liikunta- ja terveydenhoitopalvelut). Tutkinto-ohjelman rakenne, akateeminen opiskelu sekä siihen liittyvät tärkeät käytännön asiat, opintojen ja ajankäytön suunnittelu ja seuranta sekä opiskeluun liittyvät palvelut ja tietojärjestelmät. Tutustuminen Fab Labiin.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Pienryhmäohjaus, omaopettajan ohjaus ja tutkinto-ohjelmien, tiedekunnan ja yliopiston järjestämät informaatiotilaisuudet sekä itsenäistä työskentelyä, yhteensä 80 tuntia.

Kohderyhmä:

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman 1. vuoden opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Opinto-opas, verkkosivustoja ja opintojaksolla jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmäohjaukseen, informaatiotilaisuuksiin ja omaopettajan ohjaustilaisuuksiin sekä oman opintosuunnitelman valmisteleminen. Kurssin läpäiseminen edellyttää henkilökohtaisen opistosuunnitelman laatimista ja hyväksyttämistä, ajankäytön suunnittelun ja seurannan tehtävien tekemistä, opiskelutaitojen ja asiantuntijuuden tehtävien tekemistä, orientaatioesseen palauttamista sekä osallistumista vähintään puoleen annetutuista ohjauskokonaisuuksista.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö:

Timo Kokkonen

Työelämäyhteistyö:

Opintojakson tilasuuksiin pyritään kutsumaan vierailevia luennoitsijoita työelämästä.

Lisätiedot:

-

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pauliina Uusitalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- hallitsee ja epäyhtälöiden käsittelyn
- tunnistaa vektorialgebran käsitteet
- osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa
- tuntee alkeisfunktioiden perusominaisuudet
- kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta
- osaa tutkia funktion kulkua ja ääriarvoja derivaatan avulla
- osaa laskea derivaatan käyrän parametriesityksen avulla esitetylle funktiolle
- osaa laskea kompleksilukuihin liittyviä peruslaskutoimituksia ja esittää kompleksiluvun eksponenttimuodossa
- ymmärtää integraalin ja pinta-alan yhteyden
- hallitsee integroimistekniikoita, kuten sijoitusmenetelmän, osittaisintegoinnin ja osamurtokehitelmän
- osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

Sisältö:

- Epäyhtälöt ja itseisarvo
- Vektorialgebraa ja analyyttistä geometriaa
- Funktion käsite ja alkeisfunktiot
- Funktion monotonisuus, käänteisfunktio
- Raja-arvot
- Derivaatta erotusosamäärän raja-arvona, alkeisfunktioiden derivaatat
- Funktion kulku ja ääriarvot
- Käyrän parametriesitys, napakoordinaatit, kompleksiluvut
- Integraalifunktio ja määrätty integraali, integroinnin sovellukset
- Osittaisintegrointi, sijoitusmenetelmä ja rationaalifunktioiden integrointi

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus, opintojaksolla käytetään Moodlen oppimisympäristöä

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsena#istä opiskelua 85 h

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Lisäkirjallisuutta: Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (osittain); Adams, R.A.: A Complete Course Calculus (osittain).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella. Välikokeilla suoritettaessa kurssin aikaiset tehtävät kuuluvat jatkuvaan arviointiin. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Pauliina Uusitalo

Työelämäyhteistyö:

Opintojaksolla ei ole työelämäyhteistyötä.

Lisätiedot:

-

521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
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 op / 132,5 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso ja#rjesteta#a#n periodilla 1 (vkot 36-43 (2.9.–25.10.2019)). Tutkinto-opiskelijoille suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija ymmärtää elektroniikan laitteiden lohkorakenteet sekä niiden signaalinkäsittelypolut.

2. Hän osaa tunnistaa rajapinnat analogiselle sekä digitaaliselle elektroniikalle sekä rajapinnat ohjelmoitaville laitteille.

3. Opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella elektroniikan komponentit ja vertailla niiden ominaisuuksia.

4. Hän osaa selittää sähköisen johtavuuden ja soveltaa ilmiötä vastusten suunnittelussa ja valinnassa.

5. Opiskelija osaa arvioida dielektristen materiaalien eroja ja kuinka nämä vaikuttavat kondensaattoreiden ominaisuuksiin.

6. Hän osaa vertailla magneettisten materiaalien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta induktiivisiin komponentteihin.

7. Opiskelija tunnistaa puolijohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puolijohdekomponentit.

8. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat.

9. 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:

Lähiopetuksessa luennot ja harjoitustyö. Avoimen yliopiston toteutuksessa verkko-opetus sekä itsenäinen työ.

Toteutustavat:

Opintojakson toteutustavat vaihtelevat. Opintojakso ja#rjesteta#a#n aktivoivilla opetusmenetelmilla#, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessa#. Ohjattuja opetustilanteita on 48 h ja ilman ohjausta joko yksin tai ryhma#na# on 84,5 h

Kohderyhmä:

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan tutkinto-opiskelijat sekä muut Oulun yliopiston opiskelijat ml. avoimen yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia.

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:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on 2 va#litenttia#. Lisa#ksi opiskelijat tekeva#t harjoitustöitä, jotka arvioidaan. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Lue lisa#a# opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Christian Schuss

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 136h

Opetuskieli:

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

Ajoitus:

Periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

1. osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla,

2. osaa tehdä perusmittaukset oskilloskoopeilla,

3. osaa käyttää signaali- ja funktiogeneraattoreita,

4. osaa arvioida mittauksien arvoja ja tehdä virhearvion.

Sisältö:

Sähkösuureiden peruskäsitteet, mittayksiköt ja mittanormaalit, virheanalyysi, tavallisimmat analogiset ja digitaaliset mittausmenetelmät ja -laitteet sekä sähköturvallisuus.

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 20 h, laboratoriotöitä 16 h ja itsenäistä työsentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointitekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Mika Oja
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

ay521141P	Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO)	5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 ECTS Cr

Opetuskieli:

Luentojen ja oppimateriaalien kielenä on suomi.

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2.

Osaamistavoitteet:

1. Kykenee ratkaisemaan ongelmia tietokoneen avulla ja ehdoilla

2. Ymmärtää ohjelmoinnin peruskäsitteet

3. Hallitsee Python-ohjelmointikielen perusteet

4. Osaa toteuttaa itsenäisesti ohjelmia

5. Pystyy löytämään internetistä ohjelmointiin liittyvää tietoa

Sisältö:

Ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla, ohjelmoinnin peruskäsitteet, Python-koodin kirjoittaminen

Järjestämistapa:

Verkko- ja lähiopetus.

Toteutustavat:

10 tuntia luentoja, 30 tuntia ohjattuja harjoituksia, 95 tuntia itsenäistä opiskelua verkossa.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan, hyvinvointitekniikan, sähkötekniikan ja tuotantalouden 1. vsk:n opiskelijat, fysiikan 2. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

Oppimateriaali:

Pääosin itseopiskeltava verkkomateriaali, sijainti ilmoitetaan kurssin alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojaksosta saa hyväksytyn tekemällä kaikki osasuoritukset. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Mika Oja

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

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

031078P: Matriisialgebra, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita: Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa käyttää matriisin LU-hajotelmaa ja QR-hajotelmaa ratkaisun apuna. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa laskea neliömatriisin determinantin, ominaisarvot ja -vektorit ja kykenee diagonalisoimaan neliömatriisin ja soveltamaan diagonalisointia yksinkertaisissa ongelmissa.

Sisältö:

1. Vektorit ja matriisit 2. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. 3. Matriisihajotelmia. 4. Vektoriavaruus. 5. Matriisin aste ja matriisiin liittyvät vektoriavaruudet. 6. Determinantti, 7. Ominaisarvot ja -vektorit. 8. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsena#inen opiskelu 85 h.

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Suositeltava kirjallisuus: Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pauliina Uusitalo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031075P	Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO)	5.0 op
031011P	Matematiikan peruskurssi II	6.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

Ajoitus:

Kevätlukukausi periodi 3

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaalitermisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista, osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa, 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:

Etäopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsena#inen opiskelu 85 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; Adams, R.A.: A Complete Course Calculus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe. Kokeet ovat etätenttejä. Mahdollisuus suorittaa tentit myös yliopistolla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.
http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/arvostelu

Vastuuhenkilö:

Pauliina Uusitalo

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Kemppainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodi 3

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija
1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,

Kurssin suoritettuaan opiskelija
1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,
5. tietää lineaarisen regression perusteet.

Sisältö:

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, jakaumien tunnusluvut, tunnuslukujen estimointi, hypoteesien testaus, regressioanalyysi.

Järjestämistapa:

Etäopetus

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h/laskuharjoitukset 20 h/itsenäistä työtä 87 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on suunnattu ensisijaisesti insinööritieteiden perustutkinto-opiskelijoille. Myös muut ovat tervetulleita.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031075P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe. Kokeet ovat etätenttejä. Mahdollisuus suorittaa tentit myös yliopistolla.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jukka Lahti

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 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Periodit 3-4

Osaamistavoitteet:

1. Opintojakson jälkeen opiskelija osaa käyttää digitaalitekniikan kannalta olennaisia 2-lukujärjestelmän ja Boolen algebran ominaisuuksia kytkentäalgebraksi sovitettuina yksinkertaisten digitaaliteknisten kytkentöjen suunnittelussa ja toiminnan analysoinnissa.
2. Tämän lisäksi hän osaa käyttää suunnittelussa piirrosmerkkistandardissa (SFS4612 ja IEEE/ANSI Std.91-1991) määriteltyjä loogisia elimiä sekä tilakoneiden toiminnan ja rakenteen erilaisia kuvaustapoja.
3. Näillä edellytyksillä opiskelija osaa toteuttaa ja analysoida tavallisia yksinkertaisista digitaalikomponenteista, muodostuvia digitaaliteknisiä laitteita.
4. Omaksuttuaan digitaalitekniset perustiedot opiskelijalla on edellytykset ymmärtää myös mikrokontrollereiden ja prosessorien rakenne ja toiminta.

Sisältö:

Digitaalisen laitteen periaate, Boolen 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, viikoittaiset kotitehtävät.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan 1. vuoden kandidaattiopiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Oppikirjat, MIT OpenCourseWare ja harjoitustehtävät.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustyö ja kotitehtävä
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Harjoitustyö ja kotitehtävät arvioidaan 0-5. Loppuarvosana määräytyy harjoitustyön ja kotitehtävien keskiarvona.

Vastuuhenkilö:

Antti Mäntyniemi

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ruotsalainen Keijo
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

ay031076P	Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO)	5.0 op
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031017P	Differentiaaliyhtälöt	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

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:

Etäopetus, Stack/Moodle digitaalinen oppimisympäristö

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / ryhma#tyo#skentely 22 h / itsena#ista# opiskelua 85 h.

Kohderyhmä:

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Suositeltava kirjallisuus: Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt, luentomoniste;
Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics;

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Keijo Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

521150A: Internetin perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Harjula

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia työtä

Opetuskieli:

Kaikki materiaalit ovat englanninkielisiä, luennot pidetään suomenkielellä.

Ajoitus:

Kevät, periodi 4.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelijat tietävät ja ymmärtävät perusteet, tuntevat keskeisen terminologian ja osaavat kirjoittaa sujuvasti ja perustellen liittyen kurssin keskeisiin osa-alueisiin, joita ovat:

1. Internetin suunnitteluperiaatteet, arkkitehtuuri, toiminnallisuus ja haasteet
2. Siirtoyhteyskerroksen rooli ja tärkeimmät liityntäverkkoteknologiat
3. TCP/IP-protokollapinon rakenteen ja tärkeimmät protokollat
4. Tärkeimmät internetin sovellukset ja niiden protokollat
5. Internetin tietoturvan ja multimediasovellusten perusteet

Arvosanan 2 tai 3 saavuttaneet opiskelijat ovat lisäksi osoittaneet tyydyttävää käytännön ohjelmointiosaamista ja/tai ongelmanratkaisukykyä liittyen kurssin keskeisimpiin osa-alueisiin. Arvosanoihin 4 ja 5 yltäneet opiskelijat ovat osoittaneet vahvaa käytännön ohjelmointiosaamista ja analyyttista kykyä ratkaista teknisiä sekä tutkimusongelmia liittyen kurssin keskeisiin osa-alueisiin.

Sisältö:

Internetin suunnitteluperiaattet ja arkkitehtuuri, siirtoyhteyskerros ja tärkeimmät liityntäverkkoteknologiat, TCP/IP-protokollapino ja sen tärkeimmät protokollat, internetin tärkeimmät sovellukset, tietoturvan ja multimedian perusteet, nykyisen internetin haasteet sekä tulevaisuuden internet.

Järjestämistapa:

Etäopetus.

Toteutustavat:

Etäopetus: Luennot 32 t / laskuharjoitukset 16 t / laboratorioharjoitukset 12 t / harjoitustyö 25 t / itsenäistä opiskelua 48 t. Työ tehdään ryhmissä tai itsenäisesti.
Tarkemmat tiedot kurssin toteutuksesta löytyy kurssin Moodle-sivulta: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=4029

Kohderyhmä:

Tietoliikennetekniikan, tietotekniikan ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijat, muut Oulun yliopiston opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin hyväksytty suorittaminen edellyttää kurssisisällön perusteiden hallitsemista. Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia ja kokeita tämän perusosaamisen tunnistamiseksi. Korkeammat arvosanat edellyttävät lisäksi osallistumista joko itsenäisesti tai ryhmissä vapaavalintaisiin osasuorituksiin kurssin syventäviltä osa-alueilta sekä näyttöjä näiden osa-alueiden hallitsemisesta. Tarkemmat arviointiperusteet julkaistaan vuosittain luentomateriaalissa.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

TkT Erkki Harjula

Työelämäyhteistyö:

None.

031077P: Kompleksianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jukka Kemppainen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

ay031077P	Kompleksianalyysi (AVOIN YO)	5.0 op
031018P	Kompleksianalyysi	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi, periodi 1.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija
1. osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan funktioita
2. ymmärtää analyyttisyyden käsitteen,
3. osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja ja käyttää apuna residylaskentaa,
4. osaa soveltaa esitettyjä menetelmiä yksinkertaisten signaalinkäsittelyn ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Kompleksiluvut, kompleksimuuttujan funktiot, derivaatta ja analyyttisyys, kompleksiset sarjat, kompleksinen käyräintegraali, Cauchyn lause, Taylorin ja Laurentin kehitelmät, residylaskenta, sovelluksia signaalinkäsittelyyn.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, Stack(verkko)-tehtävät.

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h/laskuharjoitukset 14 h/itsenäistä työtä 93 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on suunnattu ensisijaisesti insinööritieteiden perustutkinto-opiskelijoille. Myös muut ovat tervetulleita.

Esitietovaatimukset:

Suositellaan, että seuraavat kurssit on suoritettu ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Matematiikan peruskurssi I ja II, Differentiaaliyhtälöt.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste ja luentokalvot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Jukka Kemppainen

Työelämäyhteistyö:

-

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Kevät, periodi 4

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt

2. osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla

3. osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita

4. osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen

5. osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.
Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektroniikan 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 kandivaiheen 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 loppukokeella. Kurssiin sisältyy pakollinen harjoitustyö esitehtävineen, joka on suoritettava hyväksytysti. Oppimisen avuksi on tarjolla omatoimisesti tehtäviä stack-tehtäviä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

Vastuuhenkilö:

Professori Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521287A: Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2016 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

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.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tietokoneen arkkitehtuurin ja keskusyksikön toiminnan yleisellä tasolla.
Hän hallitsee tietokoneen 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:

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 (16h), ohjattuja harjoituksia (10-20h), laboratorioharjoitus (3h) ja harjoitustyö ryhmissä.

Kohderyhmä:

Oulun yliopiston opiskelijat

Esitietovaatimukset:

521141P Ohjelmoinnin alkeet

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomateriaali ja harjoitustehtäviä verkossa.
Lisäksi suositellaan toinen teoksista:
Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Kpl 1, 5. painos.
Bryant & O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, Kpl 1, 3. painos.
Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design, 5th Edition: The Hardware/Software Interface, 2014.
Bryant & O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, 2016.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Teemu Leppänen

Työelämäyhteistyö:

Kurssilla pyritään mahdolisuuksien mukaan järjestämään vierailuluento ohjelmistoteollisuudesta.

Lisätiedot:

Kurssin sähköinen oppimisalusta on Lovelace (lovelace.oulu.fi).
Opintojakso korvaa opintojakson 521142A Laiteläheinen ohjelmointi.

031080A: Signaalianalyysi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kotila, Vesa Iisakki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031050A	Signaalianalyysi	4.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi.
Opintojakson voi suorittaa englanniksi loppukokeella.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija:
-osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille
-osaa tutkia näytteistyksen vaikutusta signaaliin
-osaa laskea signaalin Hilbert-muunnoksen ja kompleksisen verhokäyrän
-osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation sekä tehotiheys- ja ristitehotiheysspektrin avulla
-osaa tutkia LTI-systeemin vaikutusta signaaliin

Sisältö:

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. LTI-systeemi. Hilbert-muunnos. AM- FM- ja PM-modulaatio. Satunnaismuuttuja. Kovarianssimatriisi. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotiheysspektri. Satunnaissignaali LTI-systeemissä. Signaalin estimointi.

Järjestämistapa:

Luennot ja harjoitukset pidetään etäopetuksena käyttäen Zoomia. Zoom-linkit, ohjeet ja muu materiaali tulevat kurssin Moodle-työtilaan, joka löytyy osoitteesta https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5361

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / harjoitukset 14 h / itsenäista# opiskelua yksin tai ryhmässä 93 h. Opintojakson itsenäiseen työskentelyyn kuuluu yksilökohtaisia STACK-tehtäviä verkkotyöskentelynä.

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031078P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031077P Kompleksianalyysi on suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentorunko. Oheislukemista: 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:

Kurssi suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella. Välikokeilla suoritettaessa kurssin aikaiset tehtävät kuuluvat jatkuvaan arviointiin. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Vesa Kotila

Työelämäyhteistyö:

-

521303A: Piiriteoria 2, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521306A	Piiriteoria 2	4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state -vasteiden laskemiseen

2. osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen

3. osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa -kartan ja Boden kuvaajat

4. osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen

5. osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut

6. tuntee piirisynteesin perusteet

7. 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 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia) ja simulointiharjoituksia. Harjoitustyö aukeaa vasta, kun Moodle Stack -esitietotesti on suoritettu.

Kohderyhmä:

Teknisten alojen kandivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille analaogiaelektroniikan 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 loppukokeella. Kurssiin sisältyy pakollinen harjoitustyö, joka on suoritettava hyväksytysti, Oppimisen avuksi on tarjolla omatoimisesti tehtäviä stack-tehtäviä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Peräntie, Juha Hagberg

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521205A	Puolijohdekomponenttien perusteet	4.5 op

Laajuus:

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan tyo#ta#

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevätlukukausi periodi 3

Osaamistavoitteet:

1. osaa kuvata pn- ja metalli-oksidi-puolijohde -liitoksen perusominaisuudet

2. osaa selittää puolijohdediodien ja -transistorien perustyypit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet

Sisältö:

pn- ja metalli-puolijohde -liitos. Puolijohdediodit ja -laserit. Bipolaariliitostransistorit. Kenttävaikutustransistorit. Kytkinkomponentit.

Järjestämistapa:

Ilmoitetaan kurssin alussa.

Toteutustavat:

Kurssi järjestetään keväällä 2021 etäopetuksena. Opetuksessa käytetään Zoom- ja Moodle-ympäristöjä, joissa opetus sisältää luentoja ja laskuharjoituksia. Lisäksi opiskelijoista muodostetaan Teams-ryhmä materiaalin jakamiseksi.
Kurssin Moodle-linkki lähetetään kurssille ilmoittautuneille ennen opetuksen alkamista. Ensimmäinen opetuskerta on ma 11.01.2021 14:15-16:00.

Kohderyhmä:

2. vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan lopputentillä, johon tulee ilmoittautua WebOodissa. Keväällä 2021 tentit ovat aineistotenttejä Moodle-ympäristössä. Tentin www-osoite ilmoitetaan tenttiin WebOodissa ilmoittautuneille ilmoittautumisajan päätyttyä.
Tenttejä järjestetään seuraavasti (ilmoittauduttava WebOodissa):
1. tentti to 25.3.2021 klo 16.15-19.15
2. tentti to 22.4.2021 klo 16.15-19.15
3. tentti syksy 2021
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Juha Hagberg

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Olli Silven
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

ay521337A	Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO)	5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

Ajoitus:

Opetusperiodi 3.

Osaamistavoitteet:

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

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

3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

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

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikoittaisilla välikokeilla tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Olli Silven

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle.oulu.fi.
Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin avoimen yliopiston verkkosivuston kautta

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Nissinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Kevät, periodi 3

Osaamistavoitteet:

1. osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

Sisältö:

Elektroniikkalaitteen rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalimallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin, operaatiovahvistin perussovelluksineen.

Järjestämistapa:

Etäopetus.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h. Moodle-linkki https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=5894.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Piiriteoria I.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suositellaan kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, Oppikirja: Behzad Razavi, “Microelectronics”, 2nd Edition, ISBN 9781-118-16506-5 John Wiley & Sons 2015

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Vastuuhenkilö: Ilkka Nissinen
Luennoitsija: Juha Häkkinen
Laskuharjoitusten pitäjä: Tuomo Talala

Työelämäyhteistyö:

-

521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niina Halonen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521218A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 4.0 op

521218A-02 Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, demonstraatio 0.0 op

521218A-03 Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, harjoitustyö 0.0 op

521218A-01 Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, tentti 0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. periodi

Osaamistavoitteet:

1. Osaa selittää mikro- ja nanoelektroniikassa sekä -mekaniikassa käytettävien lähdemateriaalien prosessoinnin ja materiaaleilta vaaditut ominaisuudet eri sovelluksiin liittyen.

2. Osaa selittää mikro- ja nanoelektroniikassa sekä -mekaniikan käytettävät valmistusmenetelmät ja pystyy tunnistamaan kunkin valmistusmenetelmän käyttökohteet ja rajoitteet

3. Kykenee suunnittelemaan valmistusprosessin yksinkertaiselle mikroelektroniikan sovellukselle ja pystyy tunnistamaan kompleksisen sovelluksen valmistusprosessin

Sisältö:

Kurssilla tutustutaan mikro-, nano- ja optoelektroniikan, sekä MEMS systeemien valmistustekniikoihin. 1. Piille pohjautuvat valmistusmenetelmät: pii ja ohutkalvomateriaalit, komponenttien ja MEMS-systeemien valmistuksessa vaadittavat perusprosessit. 2. Painettavat mikrovalmistusmenetelmät 3. Nanoelektroniikan valmistusmenetelmät.

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. Franssila Sami: Introduction to Microfabrication

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

Arviointiasteikko:

Käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Merja Teirikangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

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 op, 125 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttina# alla määritellyillä oppikirjan sivuilla.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään 4. periodilla. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

1. osaa nimetä ja selittää tärkeimpien analogisten ja digitaalisten kantoaalto- ja pulssimodulaatiomenetelmien toiminnalliset lohkot ja niiden toiminnan aika- ja taajuusalueissa.

2. ymmärtää sekä lineaaristen ja epälineaaristen, että koherenttien ja epäkoherenttien modulaatioiden oleelliset erot.

3. ymmärtää millaisissa järjestelmäsovelluksissa kutakin analogista tai digitaalista modulaatiota tyypillisesti käytetään.

4. osaa kertoa erilaisten häiriölähteiden ja erilaisten tiedonsiirtokanavien aiheuttamat rajoitukset järjestelmän suorituskyvylle sekä osaa kertoa menetelmiä häiriöiden vaimentamiseksi sekä analogisessa että digitaalisessa siirrossa.

5. pystyy kanavamalleista tehtäviin yksinkertaisiin oletuksiin perustuen analysoimaan ja laskemaan analogisten ja digitaalisten modulaatioiden suorituskykyjä.

6. pystyy vertailemaan modulaatioita keskenään resurssien käytön (lähetysteho ja kaistanleveys) ja toteutuksen monimutkaisuuden kannalta.

7. ymmärtää erilaisten kanavakorjain-, diversiteetti- ja koodausmenetelmien merkityksen digitaalisen tiedonsiirron luotettavuuden parantamiseksi.

8. ymmärtää erilaisten uusien digitaalisten tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita käsitetasolla.

9. osaa soveltaa työelämässä tietämystään järjestelmän ja sen osien suunnittelussa ja tietokonesimulaatioiden toteutuksessa.

10. ymmärtää informaatioteorian, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavan koodauksen periaatteet ja hallitsee yleisimmin käytetyt koodausmenetelmät.

Sisältö:

Vaihekoherenttien ja vaihe-epäkoherenttien analogisten ja digitaalisten siirtojärjestelmien välttämättömät ja valinnaiset peruslohkot, sekä niiden toimintaperiaatteet. Lineaariset (amplitudimodulaatio) ja epälineaariset (kulmamodulaatio) modulointiperiaatteet, sekä niiden suorituskyky- ja toimintaerot. Kantoaalto- ja pulssimodulaatiot ja niiden erot. Tärkeimmät analogiset (DSB, AM, SSB, VSB, PM, FM, PAM, PWM, PPM) ja digitaaliset (ASK/MASK, PSK/MPSK, FSK/MFSK, DPSK, QPSK/OQPSK, MSK/GMSK, QAM, MCM /OFDM, TCM, DM, PCM) kantoaalto- ja pulssimodulaatiot, sekä niiden suorituskykyanalyysi (SNR, BEP) ja -vertailut AWGN-kanavamallilla. Radiotaajuisen häiriökantoaallon (RFI) vaikutus analogisilla modulaatioilla. Epälineaaristen modulaatioiden ja ilmaisimien aiheuttama kynnysilmiö. Sekoitusperiaate ja välitaajuusvastaanotin. Vaihelukkotekniikka sekä FDM, TDM ja QM-multipleksointimenetelmät. Sovitettu suodatin ja korrelaatiovastaanotin -periaatteet. Radiokanavien perusominaisuudet ja mallintaminen. Kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus suorituskykyyn: symbolien välinen keskinäisvaikutus (ISI) ja häipyminen. Kanavahäiriöiden vaikutuksen vähentämiseen tähtäävät kanavakorjain- ja diversiteettimenetelmät sekä MCM/OFDM-menetelmät. Hajaspektritekniikan periaate lyhyesti sekä sen edut, rajoitukset ja sovellukset. Solukkojärjestelmän idea. Informaatioteorian, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

Järjestämistapa:

Etäopetus Zoom-luennoilla keväällä 2021.

Toteutustavat:

Etäopetusta 52 h (Zoom). Erillisiä laskuharjoitusaikoja ei ole, vaan harjoitukset on integroitu osaksi kontaktiopetustapahtumaa. Itsenäistä opiskelua 73 h. Yhteensä 125 h.
Luennot toteutetaan etäluentoina Zoomin kautta ja linkit niihin jaetaan maaliskuussa Moodlen kurssisivulla.

Kohderyhmä:

Toisen opiskeluvuoden tekniikan kandidaatti -tutkinnon opiskelijat elektroniikan ja tietoliikenteen (ETT) tutkinto-ohjelmassa ja joissakin tietotekniikan (TT) tutkinto-ohjelman suuntautumisvaihtoehdoissa.

Esitietovaatimukset:

031080A Signaalianalyysi -kurssi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei yhteyttä muihin opintojaksoihin.

Oppimateriaali:

Luentokalvot saatavana suomeksi digitaalisessa oppimisympäristössä (Optima / Moodle). Kurssi ja luentokalvot perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise, 7. painos, 2015, John Wiley & Sons. Soveltuvin osin luvut: luku 1 (ss. 1-16), luku 3 (112-151), luku 4 (ss. 156-184, 194-209), luku 5 (ss. 215-216, 225-239), luku 8 (ss. 349-361, 370-380, 384-390), luku 9 (ss. 396-468), luku 10 (ss. 477-516, 528-532, 540-546, 553-557), luku 12 (ss. 615-647, 657-664, 668-670, 679-683).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan joko neljällä välikokeella tai loppukokeella. Ei sisällä erillistä harjoitustyötä. Jatkokurssiksi suositellaan otettavaksi 3. vuosikurssilla kandidaattitason kurssi 521329A Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, jossa pääsee harjoittelemaan modulaatioiden toimintaa käytännössä NI USRP-2900 ohjelmistoradioalustalla.
Tentit:
1. välikoe Torstai 25.3.2021 klo 10:15-12:00 Moodle-etätentti ilmestyy keväällä 2021 Moodlen kurssisivulle

2. välikoe Torstai 8.4.2021 klo 10:15-12:00 Moodle-etätentti ilmestyy keväällä 2021 Moodlen kurssisivulle

3. välikoe Torstai 22.4.2021 klo 10:15-12:00 Moodle-etätentti ilmestyy keväällä 2021 Moodlen kurssisivulle

4. välikoe Torstai 6.5.2021 klo 10:15-12:00 Moodle-etätentti ilmestyy keväällä 2021 Moodlen kurssisivulle

Loppukoe Torstai 20.5.2021 klo 16:15-19:15 Moodle-etätentti ilmestyy keväällä 2021 Moodlen kurssisivulle

Arviointiasteikko:

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

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Vastuuhenkilö:

Kari Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Kurssi korvaa molemmat aiemmat kandidaattitason kurssit: 521357A Tietoliikennetekniikka I (3 op) ja 521361A Tietoliikennetekniikka II (3 op).

Kurssissa käytetään Moole-ympäristöä:
https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=691

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ilkka Nissinen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Kevät, periodi 4.

Osaamistavoitteet:

1. osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista

2. analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen

3. osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla

4. osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi

5. osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista

6. osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset

7. osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisten oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista

Sisältö:

Transistorivahvistimen taajuusvaste, differentiaalivahvistin, takaisinkytkentä, tehovahvistimet, oskillaattorit ja viritetyt vahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia.

Järjestämistapa:

Etäopetus.

Toteutustavat:

Moodle linkki ilmoitetaan myöhemmin. Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä kurssi vaaditaan Analogiatekniikan työt -kurssille osallistumiseen.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, Oppikirja: Behzad Razavi, “Microelectronics”, 2nd Edition, ISBN 9781-118-16506-5 John Wiley & Sons 2015

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Ilkka Nissinen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

761312A: Sähkömagnetismi 2, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toisen vuoden kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tunnistaa sähkömagnetismin kenttäteorian peruskäsitteet ja kykenee johtamaan teorian avulla yksittäisiä tuloksia, kuten erilaisten varausjakaumien synnyttämät sähkökentät ja virtajärjestelmien synnyttämät magneettikentät sekä laskemaan kapasitansseja ja indusoituneita jännitteitä. Hän ymmärtää sähkömagneettisen induktion ja sähkömagneettisten aaltojen synnyn.

Sisältö:

Sähkömagnetismin kenttäteorian perusteet. Tarkka sisällysluettelo esitetään myöhemmin.

Järjestämistapa:

lähiopetus

Oppimateriaali:

Luentomoniste suomeksi: Sähkömagnetismi 2.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Anita Aikio

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jukka Lahti
Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

2. tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä.

3. 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:

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suoritta opintojakson

Esitietovaatimukset:

Digitaalitekniikka 1

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei

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.
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:

-

521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521316A	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	4.0 op
521433A	Analogiatekniikan työt	3.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodit 1-2

Osaamistavoitteet:

1. 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 15 h.

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

Opiskelija osallistuu tai on aiemmin suorittanut kurssit elektroniikkasuunnittelun perusteet ja elektroniikkasuunnittelu I

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei

Oppimateriaali:

Elektroniikkasuunnittelun perusteiden ja elektroniikkasuunnittelu 1:n luentomateriaali

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:

Ei

Lisätiedot:

-

521241A: Optiset järjestelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Anssi Mäkynen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

Ajoitus:

Periodi 1.

Osaamistavoitteet:

1. osaa selittää tärkeimmät geometrisen ja fysikaalisen optiikan perusilmiöt
2. osaa selittää yksinkertaisten optisten komponenttien ja instrumenttien toimintaperiaatteet
3. osaa esittää optisen systeemin pääpistetasoisena kuvauksena
4. osaa laskea tärkeimpien paraksiaalisten säteiden reitit optisen systeemin läpi
5. osaa selittää laserkeilan ominaisuudet
6. osaa arvioida optisen systeemin radiometriset ominaisuudet ja piirtokyvyn
7. osaa tunnistaa ja selittää kuvantavan, ei-kuvantavan ja laseroptiikan eron sekä arvioida mistä em. näkökulmasta annettua suunnittelutehtävää tulee lähestyä
8. osaa suunnitella ja optimoida yksinkertaisia kuvantavia ja ei-kuvantavia, sekä laserkeilan muokkaukseen soveltuvia, optisia systeemejä käyttäen optiikan suunnittelun ohjelmistotyökaluja ja 3D tulostusta.

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentoja 24 h, laskuharjoituksia ja ohjattuja laboratoriotöitä 12 h ja itsenäistä työsentelyä 100 h.

Kohderyhmä:

Kurssi on pakollinen sähkötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

Esitietovaatimukset:

Kurssi ei vaadi esitietoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Optimasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

Vastuuhenkilö:

Anssi Mäkynen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, 1. periodi

Osaamistavoitteet:

1. osaa määritellä, mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet ja sovellukset FM-radiosta 5G järjestelmään.

2. ymmärtää, mitä Maxwellin yhtälöt kuvaavat ja osaa ratkaista niistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa.

3. osaa laskea sähkö- ja magneettikentät kahden väliaineen rajapinnassa.

4. tuntee yleisimmät siirtojohtotyypit ja niiden ominaisuudet sekä osaa laskea kentät koaksiaalijohdolle ja suorakulmaiselle aaltojohdolle.

5. osaa käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaaltopiirien ja antennien sovitukseen.

6. ymmärtää Y-, Z-, ja S-matriisit sekä osaa käyttää S-parametreja mikroaaltopiirien ominaisuuksien laskemisessa.

7. osaa selittää passiivisten aaltojohtokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien sekä yleisimpien

puolijohteisiin perustuvien RF-piirien toiminnan.

8. osaa antennien ominaisuuksia kuvaavat termit, osaa määrittää yksinkertaisten antennien ja antenniryhmien säteilykuviot.

9. tuntee radioaaltojen etenemismekanismit ja osaa arvioida, mitkä etenemisilmiöt ovat merkitseviä eri taajuusalueilla ja eri ympäristöissä.

10. pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan radiojärjestelmän signaali-kohinasuhteelle linkkibudjetin vapaan tilan radioyhteysväleillä.

Sisältö:

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa ja kahden väliaineen rajapinnassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkömagneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aaltojohtoon ja Smithin diagrammin käyttö sovituksessa. Mikroaaltopiirien kuvaus sirontaparametrien avulla. Mikroaaltokomponentit. Yleisimpiä puolijohteisiin perustuvia RF-piirejä. Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolähettimet ja vastaanottimet. Kohina vastaanotossa. Radiotekniikan sovelluksia.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 16 h. Laskuharjoitusten yhteydessä arvosteltavia kotitehtäviä.

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Sähkömagnetismi tai vastaavat tiedot sähkömagnetiikan perusteista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssissa annetaan perustiedot radiotekniikasta. Kurssi luo pohjaa radiotekniikan opinnoille (mm. Radiotekniikka 1, Radiotekniikka 2, Antennit, Tietoliikenne-elektroniikka) ja antaa yleiskuvan radiotekniikasta mm. elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille.

Oppimateriaali:

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatieto, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi.
Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatieto, 1995.
Lisälukemista D.M. Pozar: Microwave Engineering, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Kotitehtävien suorituksesta saa hyvitystä loppukokeeseen.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen.

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Ursula Heinikoski
Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

Laajuus:

1 op / 27 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, periodi III;
biokemia 3. vsk syyslukukausi;
biologia 3. vsk syyslukukausi, periodi I;
elektroniikka ja tietoliikennetekniikka 3.vsk kevätlukukausi;
geotieteet 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV;
kaivos- ja rikastustekniikka 3. vsk;
kemia 3. vsk syyslukukausi, periodi I;
konetekniikka 3. vsk;
maantiede 3. vsk, periodit I ja III;
matematiikka ja fysiikka 1. vsk kevätlukukausi, periodi III;
prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk, syyslukukausi, periodi II;
rakennus- ja yhdyskuntatekniikka 2. vsk kevätlukukausi periodi IV;
tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV;
tietojenkäsittelytiede 1. tai 3. vsk;
tuotantotalous 3. vsk;
tuotantotalouden maisteriohjelma 1. vsk.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:
- osaa hakea tieteellistä tietoa,
- osaa käyttää tieteenalansa tärkeimpiä tietokantoja,
- osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä,
- osaa käyttää viitteidenhallintajärjestelmää.

Sisältö:

Tiedonhakuprosessin eri vaiheet: tutkimusaiheen jäsentäminen ja hakusanat, tieteenalan tärkeimmät tietokannat ja julkaisukanavat, erilaiset tiedonhakutekniikat, tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi sekä viitteidenhallintajärjestelmä.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, lopputehtävä ryhmätyönä.

Toteutustavat:

Ohjattuja harjoituksia 8 h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

Kohderyhmä:

Pakollinen kaikille Teknillisen tiedekunnan, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmien kandivaiheen opiskelijoille. Lisäksi pakollinen tuotantotalouden maisterivaiheen opiskelijalle, jolla ei ole vastaavaa kurssia suoritettuna aiemmissa opinnoissaan. Vapaavalintainen biokemian opiskelijoille.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Biokemian tutkinto-ohjelmassa suoritetaan osana kurssia 740376A Kandidaatintutkielma.

Oppimateriaali:

Verkko-oppimateriaali Tieteellisen tiedonhankinnan opas

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Ursula Heinikoski

523990A: Kandidaatintyö/Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:
8
Opetuskieli:
Suomi, voidaan kirjoittaa tarvittaessa myös englanniksi.
Ajoitus:
Periodit 1-6
Osaamistavoitteet:
Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa hyödyntää tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelemaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.
Sisältö:
Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.
Järjestämistapa:
Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmantena opiskeluvuonna.
Toteutustavat:
Itsenäistä työskentelyä.
Kohderyhmä:
Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
Perus- ja aineopinnot.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot, Tekniikan viestintä.
Oppimateriaali:
-
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte,
Arviointiasteikko:
Arvostelu: hyväksytty/hylätty.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Vastuuhenkilö:
Jari Hannu.
Työelämäyhteistyö:
Kyllä.
Lisätiedot:
-

521010A: Kypsyysnäyte, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Kandidaatintutkinto, 0 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

0; Kypsyysnäyte sisältyy kandidaatintyön kokonaislaajuteen (8 op).
Opetuskieli:
Suomi/ruotsi/muu
Ajoitus:
1-4
Osaamistavoitteet:
Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on osoittanut omaavansa työelämän vaatimusten mukaisen kielitaidon.
Sisältö:
Kypsyysnäytteen tavoitteena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys kandidaatintyön alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.
Järjestämistapa:
Kypsyysnäyte kirjoitetaan kandidaatintyön ohjaajan antamasta aiheesta valvotussa kirjoitustilaisuudessa.
Toteutustavat:
Kirjallinen suoritus, jonka ohjeellinen laajuus on noin kolme sivua.
Kohderyhmä:
-
Esitietovaatimukset:
Kypsyysnäyte voidaan kirjoittaa, kun kandidaatintyöhön liittyvät kaikki muut osiot on suoritettu.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
Kandidaatintyö.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kypsyysnäytteen tarkastaa ja hyväksyy työn ohjaaja.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Hyväksytty/hylätty.
Vastuuhenkilö:
Kandidaatintyön valvoja.
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
-

521036A: Seminaari, elektroniikka ja tietoliikennetekniikka / Kandidaatintutkinto, 0 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Hannu

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:
0 op
Opetuskieli:
Suomi
Ajoitus:
Syksy ja kevät, periodit 1-4.
Osaamistavoitteet:
1. Opiskelija osaa valmistella esityksen kandidaatintyöstään.
2. Opiskelijalla on kokemusta työn esittämisestä.
3. Opiskelija osaa esittää kysymyksiä toisten esityksistä.
4. Opiskelijalla ymmärtää muiden kandidaatintliden aiheet.
Sisältö:
Sisältö on riippuvainen kandidaatintyön aiheesta.
Järjestämistapa:
Seminaariesitys
Toteutustavat:
Seminaariesitykset ympäri lukuvuoden.

Kohderyhmä:
Kolmannen vuoden ETT:n opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
-
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kurssi on pakollinen osa kandidaatintyötä.
Arviointiasteikko:
Kurssi arvoidaan arvosanalla hyväksytty/hylätty.
Vastuuhenkilö:
Jari Hannu

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kieli- ja viestintäkoulutus

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
- kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijoille

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan
- elektroniikan
- tietoliikennetekniikan ja
- tietotekniikan opiskelijoille

Lähtötasovaatimus:
-
Laajuus:
2 op
Opetuskieli:
suomi
Ajoitus:
1. opintovuosi: prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat
2. opintovuosi: tietotekniikan opiskelijat
3. opintovuosi: kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, konetekniikan sekä elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijat

Osaamistavoitteet:
Konetekniikka ja geotieteet: Opiskelija osaa
- analysoida omia viestintätaitojaan ja peilata niitä muuttuvan työelämän tarpeisiin
- toimia tavoitteellisesti yksilö- sekä ryhmäviestintätilanteissa
- soveltaa oppimaansa jatkossa viestintää suunnitellessaan
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Prosessi- ja ympäristötekniikka: Opiskelija osaa
- analysoida omia viestintätaitojaan
- visuaalisen viestinnän periaatteet
- esiintyä ja toimia tavoitteellisesti alansa asiantuntijana erilaisissa viestintätilanteissa

- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka: Opiskelija osaa
- soveltaa tieteellisen kirjoittamisen käytänteitä ja kandidaatintyön ohjeita
- kohdentaa, jäsennellä, argumentoida ja havainnollistaa viestinsä tarkoituksenmukaisesti
- realistisesti arvioida omaa viestintäosaamistaan, viestejään sekä toimintaansa
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Tietotekniikka: Opiskelija osaa
- käyttää lähteitä ja tulkita niitä
- hyödyntää hakemaansa tietoa oman tekstin tuottamisessa
- alustaa ja keskustella alaansa liittyvistä teemoista
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

Sisältö:
Konetekniikka ja geotieteet: työelämätaidot, vakuuttava ja tavoitteellinen viestintä, asiatyylisen ammattitekstin ominaispiirteet, kuunteleminen, toimivan ryhmän piirteet, havainnollistaminen ja palautetaidot
Prosessi- ja ympäristötekniikka: asiantuntija-alustus, visuaalisuus, palaute, vahvuudet, hissipuhe, video, reflektio
Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka: kirjoitusprosessi, kirjoittamisen apukeinot, tutkimusraportin ja seminaariesityksen rakenne, viittaustekniikka, suomen kielen asiatyyli ja oikeinkirjoitus, argumentointi, havainnollistaminen ja palautetaidot
Tietotekniikka:
lähteiden valinta ja niiden käyttö, kriittinen ja arvioiva lukeminen, kirjoitusprosessi, vuorovaikutustaidot, palautetaidot
Järjestämistapa:
Monimuoto-opetus
Toteutustavat:
Kontaktiopetusta noin 20 tuntia, itsenäistä työtä noin 34 tuntia

Kohderyhmä:
Teknillisen tiedekunnan konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijat
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan elektroniikan ja tietoliikennetekniikan sekä tietotekniikan opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoiden ryhmät toteutetaan yhteistyössä 477013P Prosessi ja ympäristötekniikan perusta -kurssin kanssa.
Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille tarkoitettu kurssi on integroitu kandidaatintyöhön.
Oppimateriaali:
Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Moodlessa.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Hyväksytty / hylätty
Vastuuhenkilö:
Oikarainen, Kaija (elektroniikka ja tietoliikennetekniikka) ja

Kaija Mari Kananen (tietotekniikka).
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
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 luottamustoimessa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

H453223: Täydentävä moduuli (Elektroniikka ja tietoliikennetekniikka), 15 - 55 op

Voimassaolo: 01.08.2021 -

Opiskelumuoto: Muu kokonaisuus

Laji: Kokonaisuus
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Täydentävä moduuli: 1. Elektroniikka ja tietoliikkennetekniikka (15-20 op)

521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Heikki Antero Kärkkäinen
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521316A	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso ja#rjesteta#a#n syyslukukaudella 1. periodilla. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Suoritettuaan kurssin opiskelija
1. on tutustunut langattoman tiedonsiirron yleisiin ohjelmistoradiopohjaisiin (USRP, universal software radio peripheral) teknologioihin ja toteutusmenetelmiin ja ymmärtää ohjelmistoradion perusidean, sekä tutustuu niihin pienimuotoisten laboratoriotöiden avulla, jotka edellyttävät amplitudin, taajuuden ja vaiheen modulointiin perustuvien aiemmin opittujen analogisten ja digitaalisten kantoaaltomodulaatiomenetelmien teorian tuntemusta.
2. ymmärtää mikä on kompleksinen I&Q –vektorisignaali, joka on ohjelmistoradioidean ja mittausten käytännön toteutuksen taustalla, ja ymmärtää miten se linkittyy reaalisiin RF-signaaleihin.
3. on oppinut ohjelmistoradiopohjaisten lähetin-vastaanotinlaitteiden käyttöä ja mittausmenetelmiä labotatorio-olosuhteissa sekä ymmärtää FGPA-pohjaisten (field-programmable gate array) ohjelmistoradioiden ohjausohjelmien ja -alustojen merkityksen (esim. Matlab-Simulink, LabVIEW, GNU Radio) ja niiden rajoitukset toteutuksen kannalta käytännön insinöörityössä.
4. on toteuttanut ja testannut erilaisia perusmodulaatiomenetelmiä sekä radiokanavassa että koaksiaalikaapeliyhteydellä ja tehnyt niistä konkreettisia aika- ja taajuusalueen havaintoja ja mittauksia sopivan USRP-laitteen ohjausohjelman avulla.
5. on oppinut löytämään ja tulkitsemaan antennin vastaanottamien radiosignaalien spektrejä ja signaalien aikatason rakenteita aika-taajuusanalyysillä.
6. osaa testata ja mallintaa laboratoriossa ja myöhemmin työelämässä erilaisia langattoman tietoliikenteen ongelmia ja ratkaisuja ohjelmistoradioiden avulla ennen varsinaisen prototyypin rakentamista

Sisältö:

Opiskelijat tutustuvat langattomiin tietoliikennejärjestelmiin ja niiden ilmiöihin ohjattujen laboratoriotöiden avulla National Instrumentsin valmistamalla USRP-2900 ohjelmistoradiolaitteella, joka sisältää yleiskäyttöisen langattoman lähetin-vastaanotinparin.

Järjestämistapa:

Teoriaopetus kontaktiopetuksena ja ohjattu työskentely opetustilassa. Itsenäinen työskentely viikottaisten laboratoriotyöteemojen välissä. Harjoitustyöraporttien kirjoittaminen erikseen kustakin harjoitustyöstä.

Toteutustavat:

Kurssi koostuu muutamista pienistä erillisistä langattoman tiedonsiirron tehtävistä erilaisilla analogisilla ja digitaalisilla kantoaaltomodulaatioilla. Töitä on yhteensä 8 kappaletta. Työt tehdään pääosin National

Instrumentsin NI USRP-2900 ohjelmistoradiolaitteilla, joiden I&Q-vektorisignaalien generointia ja vastaanottoa ohjataan USB-portin kautta liitettävällä tietokoneella. Osallistuminen edellyttää opiskelijalta riittävän uudenaikaista kannettavaa tietokonetta, johon on asennettavissa Matlab-Simulink - kampuslisenssi. Opiskelijat osallistuvat pakollisille kunkin työteeman lyhyelle johdantoluennoille. Työaiheet tehdään pääsääntöisesti kahden hengen ryhmissä ja kustakin työstä kirjoitetaan erillinen työseloste annettujen ohjeiden mukaisesti. Palautusaika työselosteelle työn teon jälkeen on 2 viikkoa.

Kurssi sisältää noin 14 h kontaktiopetusta ja 32 h laboratoriotyöskentelyä. Lisäksi opiskelijat suorittavat itseopiskelun, pohdinnan ja raportoinnin 79 h kotonaan. Yhteensä 125 h.

Kohderyhmä:

3. vuoden elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

031080A Signaalianalyysi ja 521330A Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ei oppikirjaa. Työmäärittely ja teko-ohjeet ohjeet annetaan kurssin aikana. Lisäksi luentokalvot sekä työmäärittelyt ja -ohjeet saatavilla Moodlesta. Lisäksi Moodleen toimitetaan National Instrumentsin tekemää USRP-2900 ohjelmistoradioon ja sen ohjaukseen liittyvää tukimateriaalia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ryhmän kaikkien jäsenten osallistuminen ohjeistavalle johdantoluennoille ja laboratoriotyöskentelyyn on pakollista kurssin suorittamiseksi. Läsnäolo opetuksessa kirjataan ylös opettajan toimesta. Mahdollisista poissaoloista on sovittava aina erikseen opettajan kanssa. Harjoitustöiden loppuraporttien on oltava ohjaajan hyväksymässä muodossa ja sisällöltään riittäviä. Kurssi ei sisällä loppukoetta.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Kurssi arvotellaan arvosanoilla 0…5, joista 0 vastaa arvosanaa hylätty. Kaikista osatöistä on saatava hyväksytty pistemäärä. Kurssin loppuarvosana määräytyy osatöiden yhteispistemäärän perusteella käyttäen normaalia pyöristystekniikkaa.

Vastuuhenkilö:

Kari Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

-

521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johanna Vartiainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op

521369A-01 Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti 0.0 op

521369A-02 Tietoliik. simul ja työkalut. harj. 0.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syksy, periodi 2

Osaamistavoitteet:

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.

2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.

3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.

4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.

5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.

6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.

7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

Kohderyhmä:

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat ja maisteriopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Tietoliikennetekniikka

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Johanna Vartiainen

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

In 2020, the whole course including compulsory exercise and exam is organized in Moodle https://moodle.oulu.fi/enrol/index.php?id=3757 (opens no later than one week before the start of the course)

521304A: Suodattimet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521331A Suodattimet 4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kevät, periodi 3

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa muodostaa taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa -kartan

2. osaa tehdä siirtofunktioille ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset

3. osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun

4. osaa syntesoida passiivisia RLC-suodattimia

5. osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia

6. ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot

7. ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

Sisältö:

Suodatintyypit, suodatinapproksimaatiot ja skaalaukset. Aktiivi- ja passiivisuodattimien synteesi. Herkkyysanalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus ja harjoitustyö

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 30 h luentoja, 16 h laskuharjoituksia (4+2 viikkotuntia) ja suunnitteluharjoitus.

Kohderyhmä:

Sähkötekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tarvitsee pohjakseen 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 suoritetulla harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

Vastuuhenkilö:

Prof. Timo Rahkonen

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521210A: Elektroniikan materiaalit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2020 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Juha Hagberg
Opintokohteen kielet: suomi

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Christian Schuss
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

521171A Elektroninen mittaustekniikka 6.5 op
521171A-01 Elektroninen mittaustekniikka, tentti 0.0 op
521171A-02 Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt 0.0 op
521430A Elektroninen mittaustekniikka 6.0 op

Laajuus:

5 op / 132h.

Opetuskieli:

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

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

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

Sisältö:

Laaja yleiskatsaus sähköisiin mittauksiin.

Järjestämistapa:

Toteutetaan lähiopetuksena.

Toteutustavat:

Luentosaliopetusta 28h ja itsenäistä työskentelyä 100h.

Kohderyhmä:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali Moodlesta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Christian Schuss

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kari Määttä
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Englanti/suomi

Ajoitus:

Periodi 1

Osaamistavoitteet:

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.

2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.

3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksyttyyn loppukoearvosanaan.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

Vastuuhenkilö:

Kari Määttä

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

-

521015A: Harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Työharjoittelu
Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

3

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

1-4

Osaamistavoitteet:

Harjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan ja sen työympäristöstä opintojensa näkökulmasta katsottuna. Opiskelija osaa nimetä työympäristön ongelmia ja ehdottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija löytää työelämän ja opintojen välisiä yhtymäkohtia.

Sisältö:

Perehtyminen työelämän vaatimuksiin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

Järjestämistapa:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Opiskelijoille suositellaan osallistumista yliopiston tarjoamaan ohjaukseen jota järjestetään harjoittelun, urasuunnittelun ja työnhaun aihepiireistä.

Toteutustavat:

Itsenäinen toteutus.

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä kandidaattivaiheen harjoittelusta laaditaan harjoittelukirja, jonka hyväksytetään tutkinto-ohjelmassa. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on tutkinto-ohjelman www-sivuilla Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:

Kyllä

Lisätiedot:

Pakollinen kandidaattivaiheessa v. 2010 tai sitä ennen aloittaneille. Valinnainen 1.-3. vsk:n opiskelijoille jotka ovat aloittaneet opintonsa v. 2011 tai sen jälkeen.

Täydentävä moduuli 2. Tietotekniikka (15 -20 op)

521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Georgi Georgiev

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521159P	Digitaalisen valmistuksen perusteet (AVOIN YO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi/englanti

Ajoitus:

Opetusperiodi 4.

Osaamistavoitteet:

Opintojaksolla opiskelija oppii digitaalisen valmistusprosessin perusvaiheet ja työkalut FabLab-ympäristössä. Sisältöön kuuluu 3D-tulostettavien mallien suunnittelu CADohjelmistoilla, laserleikattavien osien suunnittelu 2D-ohjelmistoilla, elektronisten piirien valmistus sekä fyysisten komponenttien ohjaaminen mikrokontrollerilla. Lisäksi opintojaksolla opitaan projektityön tekemistä ryhmissä sekä luovaa suunnittelua ja ongelmanratkaisua.

Sisältö:

Opintojakso käsittelee interaktiivisten fyysisten prototyyppien suunnittelua ja valmistusta. Kurssityössä yhdistyvät mekaaniset, elektroniset ja ohjelmistokomponentit. Opiskelijat vastaavat näiden suunnittelusta sekä yhteensovittamisesta.

Järjestämistapa:

Verkkoopetus (luennot ja harjoitukset), henkilökohtainen projektityö

Toteutustavat:

Luento-opetus 30h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa viikottain ohjausta verkossa (min yht. 16h).

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat, lukiolaiset ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on osa tietotekniikan kandidaatintutkintoa.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Ei kurssikirjaa. Oppimateriaalit annetaan opintojakson aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson arviointi perustuu opiskelijoiden ryhmätyöprojektiin. Arviointiin kuuluu toimivan prototyypin lisäksi projektin dokumentaatio.

Arviointiasteikko:

hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Georgi Georgiev

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Huomaa että myös lukiolaiset ilmoittautuvat opintoihin avoimen yliopiston kautta. Suoritetut 5 opintopistettä voidaan sisällyttää joihinkin kandidaatintutkintoihin opiskelijan tultua valituksi Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijaksi.
Kurssin työtila löytyy Oulun yliopiston Moodle-alustalta moodle.oulu.fi.

521160P: Johdatus tekoälyyn, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Riku Hietaniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521160P	Johdatus tekoälyyn (AVOIN YLIOPISTO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi, Englanti.
Englanninkielistä materiaalia on saatavilla itseopiskelua varten.

Ajoitus:

Kevätlukukausi, periodi IV. Suositellaan suoritettavaksi ensimmäisen tai toisen vuoden aikana.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson jälkeen opiskelija kykenee auttavasti tunnistamaan ongelman ratkaisemisessa mahdollisesti soveliaat tekoälytekniikat, osaten erottaa toisistaan haku-, regressio-, luokittelu- ja ryvästysongelmat, pystyen selittämään ohjatun ja ohjaamattoman oppimisen käytön, sekä suorituskyvyn mittaamisen menetelmät ja metriikat.

Sisältö:

- Johdatus tekoälyyn
- Hakumenetelmät
- Ohjattu oppiminen
- Regressio
- Luokittelu
- Datan esikäsittely
- Ohjaamaton oppiminen
- Vahvistusoppiminen
- Neuroverkot

Järjestämistapa:

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena perustutkinto-opiskelijoille. Kurssi on mahdollista suorittaa myös etäopintoina.

Toteutustavat:

Kurssi toteutetaan täysin etäopetuksena. Luento-opetus 42h / ryhmätyöskentely tai itsenäinen työskentely 70 h / itsenäinen opiskelu 23 h. Harjoitteet on mahdollista tehdä ryhmätyöskentelynä monialaisissa ryhmissä.

Kohderyhmä:

Kaikki kandivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia. Python-ohjelmointitaidot ovat kuitenkin erittäin suositeltuja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Kaikki tarvittava materiaali (luentokalvot ja harjoitukset) jaetaan kurssin Moodle-tilassa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana järjestetään viisi välikoetta, joiden perusteella kurssin arvosana määräytyy. Lisäksi opintojaksoon kuuluu viisi harjoitustehtävää, joista vähintään neljä täytyy suorittaa hyväksytysti. Harjoitustehtävät voi suorittaa joko itsenäisesti tai ryhmässä.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Riku Hietaniemi

Työelämäyhteistyö:

Kurssilla pyritään järjestämään vierailijoiden esityksiä tekoälyn sovelluskohteista.

Lisätiedot:

Kurssin oppimisympäristö on Moodlessa moodle.oulu.fi.

031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031023P	Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään lauselogiikan tuloksia lauseen totuusarvon määräämiseen ja kykenee kääntämään luonnollisen kielen lauseita symbolimuotoon ja osaa soveltaa päättelymekanismeja yksinkertaisten väittämien todistamiseen. Hän osaa toteuttaa peruslaskutoimitukset eri lukujärjestelmissä ja kykenee muuntamaan luvun lukujärjestelmästä toiseen. Opiskelija tunnistaa keskeiset graafityypit ja niiden ominaisuudet ja ymmärtää graafiteorian keskeiset käsitteet. Hän osaa soveltaa diskreetin matematiikan formaaleja menetelmiä (kuten formaalit kieliopit, automaatit, jonokoneet ja Turingin koneet) yksinkertaisten tietojenkäsittelytehtävien mallintamiseen ja kykenee rakentamaan yksinkertaisen tehtävän toteuttavan formaalin mallin.

Sisältö:

1. Logiikan alkeita. 2. Matemaattinen induktio 3. Lukuteorian alkeita. 4 Joukko-oppia 5. Graafien teoriaa. 6. Formaalien kielien alkeita. 7. Automaatit ja Turingin koneet

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 14 h / Itsena#inen opiskelu 93 h.

Kohderyhmä:

2. vuoden tietotekniikan opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ei esitietovaatimuksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Suositeltava kirjallisuus: Rosen K.H.: Discrete Mathematics and Its Applications. Gersting J.L.: Mathematical Structures for Computer Science.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hyla#ttya# suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Matti Peltola

Työelämäyhteistyö:

-

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

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, periodi 3.

Osaamistavoitteet:

1. Suoritettuaan kurssin hyväksytysti opiskelija osaa käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä.
2. Lisäksi opiskelija osaa toteuttaa projektin käyttäen projektihallinnan eri osa-alueita ja kehitystyön vaihejakoa.
3. Opiskelija osaa asettaa projektin eri vaiheisiin tavoitteita ja tehtäviä.
4. Opiskelija osaa käyttää rakenteista menetelmää järjestelmän määrittelyssä sekä osaa suunnitella ja analysoida sen käyttäen oliopohjaisen teorian perusteita.
5. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään rakenteiseen analyysiin ja suunnitteluun tarkoitettuja työkaluja.

Sisältö:

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta. Ohjelmistokehitystä tarkastellaan sekä projektin hallinnan että varsinaisen toteutuksen suhteen: 1. vaihejakomallit, 2. vaatimusmäärittely, 3. projektin hallinnan perusteet: suunnittelu, metriikka, riskien hallinta, resursointi, seuranta, laadunhallinta, tuotteenhallinta, 4. ohjelmistojen testaus- menetelmät ja -strategiat, 5. johdanto oliopohjaiseen analyysiin ja suunnitteluun. 6. Ketterä ohjelmistokehitys.

Järjestämistapa:

Etäopetus

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 32 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 4 h, loput itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman 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:

R.S. Pressman: Software Engineering - A Practitioner's Approach. Sixth Edition. McGraw-Hill 2005, chapters 1-11, 13-14 and 21-27. Vanhempia editioita (4. ja 5.) voidaan käyttää myös. Tällöin luennot perustuvat kappaleisiin 1-20.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning

Työelämäyhteistyö:

-

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

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:

1. osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet

2. kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa

3. osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta

4. 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 36 h, laboratorioharjoituksia 4 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 tutkinto-ohjelman 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 edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Luentokalvot ja harjoituksen materiaali. Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003. Kappaleet 1-12.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla laboratorioharjoituksella.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Juha Röning (luennot)
Anna-Mari Wartiainen (harjoitukset)

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521467A	Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

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

Ajoitus:

Kevät, periodi 4.

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

Avoimen yliopiston opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat. Opintojakso on tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintoja.

Esitietovaatimukset:

521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaavat Python ohjelmointitaidot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei ole.

Oppimateriaali:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10.
Luento- ja harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

Vastuuhenkilö:

Janne Heikkilä

Työelämäyhteistyö:

Ei ole.

Lisätiedot:

Kurssi on Moodlessa: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6840
Avoimen yliopiston opiskelijat ilmoittautuvat opintoihin avoimen yliopiston verkkosivuston kautta

521495A: Tekoäly, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2012 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Suutala, Pekka Sangi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits / 135 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

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

Osaamistavoitteet:

After completing the course, students

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

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

Sisältö:

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

Järjestämistapa:

The tuition is implemented as web-based teaching. Moodle environment is used in the course.
Due to Covid-19 pandemic, teaching in Spring 2021 will be implemented remotely. Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform.
Moodle page in Spring 2021 will be https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=3211, where details of implementation will be provided. The page will be available from December 21, 2020.
Online lectures will be given with Zoom and link for them will be provided in Moodle.

Toteutustavat:

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

Kohderyhmä:

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

Esitietovaatimukset:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

The course is based on the book Stuart Russell, Peter Norvig (2010, global edition 2016): Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Chapters 1-6, 13-18, 20-21, partly 24-25.
The course utilizes materials of an introductory course on artificial intelligence taught at UC Berkeley (http://ai.berkeley.edu).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Pekka Sangi, Jaakko Suutala

Työelämäyhteistyö:

The course does not contain working life cooperation.

Lisätiedot:

Course work space can be found from University of Oulu Moodle platform moodle.oulu.fi.
Moodle page in Spring 2021 will be https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=3211

521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mourad Oussalah

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 120 hours of works

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4. It is recommended to complete the course at the end of period 4

Osaamistavoitteet:

Upon completing the course, the student is expected to i) understand social aspects of the web; ii) learn to collect, clean and represent social media data; iii) quantify important properties of social media; iv) find and analyze (online) communities; v) understand the diffusion process in social network; vi) familiarize with simple modelling toolkits for social media analysis

Sisältö:

The course describes basics of social network analysis, allowing the students to understand structure and evolution of the network, while enabling them to use appropriate tools and techniques to draw inferences and discover hidden patterns from the network. The course is designed to accommodate computer science, mathematical and social science student background, which helps in emergence of multi-disciplinary research in the university

Järjestämistapa:

Face- to-face teaching and laboratory sessions

Toteutustavat:

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (12h), seminar (6 h) and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

Kohderyhmä:

Students with moderate logical reasoning skills

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

R. Zafarani, M. A. Abbasi, and H. Liu, Social Media Mining: An Introduction, Cambridge University Press, 2014

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Mourad Oussalah

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

We hope to attract students from humanties, economics and political in order to encourage multidisciplinary studies and enforce interesting student projects where each group contains at least one student from computer science and one from another faculty.

521040A: 3D-virtuaaliympäristöt ja sovellukset, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Pouke

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Pääasiallinen opetuskieli on suomi. Kurssin voi suorittaa tarvittaessa englanniksi.

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuosi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuuaan opiskelija:Opintojakson suoritettuuaan opiskelija:

- Osaa itsenäisesti kehittää interaktiota sisältäviä 3D sovelluksia nykyaikaisia pelimoottorialustoja hyödyntäen
- Osaa tuottaa pelimoottorikelpoisia 3D-objekteja low-polygon mallinnusperiaatetta hyödyntäen.
- Osaa tuottaa pelimoottorikelpoisia materiaaleja Physically Based Rendering työtavan mukaisesti
- Ymmärtää periaatteet siitä kuinka suunnitella sovelluksia eri alustoille (mobiili, desktop, VR)

Sisältö:

Pelimoottoreiden arkkitehtuuri, 3D grafiikan perusteet, 3D mallinnus ja animaatio, teksturointi ja materiaalit, audio, interaktio, multiplayer, pelitekoäly, profilointi, virtuaalitodellisuus.

Järjestämistapa:

Kurssi koostuu etäopetuksena toteutetuista luennoista ja laboratorioharjoituksista sekä itsenäisesti toteutettavasta harjoitustyöstä.

Toteutustavat:

Kurssi koostuu etäopetuksena toteutetuista luennoista (20h), laboratorioharjoituksista (16h), pakollisesta, erikseen palautettavasta harjoitustyöstä (60h), itsenäisestä opiskelusta (35h), sekä loppuseminaarista (4h)

Kohderyhmä:

Opintojakso on suunnattu soveltavan tietotekniikan kandivaiheen opiskelijoille mutta se voi olla hyödyllinen myös tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä niille jotka käyvät VR ja XR opintoja.

Esitietovaatimukset:

Ei pakollisia esitietovaatimuksia. Ohjelmointikokemuksesta on hyötyä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Online-materiaali jota jaetaan kurssin aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin arviointi perustuu palautettavaan sekä seminaarissa esiteltävään harjoitustyöhön (inteaktiivinen 3D-sovellus sekä siihen liittyvä kevyt dokumentaatio). Sovelluksen arviointikriteerit perustuvat osaamistavoitteisiin.

Arviointiasteikko:

Numeerinen (1-5).

Vastuuhenkilö:

Matti Pouke

Työelämäyhteistyö:

Mahdollisuuden mukaan yksi tai useampi vieraileva luento paikallisen teollisuuden edustajilta. Luento voi liittyä esimerkiksi vierailijan erityisosaamiseen tai yrityksen osaamistarpeisiin.

Lisätiedot:

Kurssi käyttää moodle työtilaa (moodle.oulu.fi).

Täydentävä moduuli: 3. Lääketieteen tekniikka (15 -20 op)

080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Terveystieteiden ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

-

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

-

Laajuus:

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Englanti (tai suomi, osallistujien mukaan)

Ajoitus:

Master studies, autumn term 1st period – THE COURSE WILL BE ORGANIZED NEXT TIME IN AUTUMN 2021

Osaamistavoitteet:

-

Sisältö:

-

Järjestämistapa:

-

Toteutustavat:

-

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

-

Arviointiasteikko:

-

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Mikko Finnilä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Kuvaus päivitetään opinto-oppaaseen 2021 - 2022

764327A: Virtuaaliset mittausympäristöt, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Terveystieteiden ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Jämsä, Timo Jaakko
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

764627S	Virtuaaliset mittausympäristöt	5.0 op

Taitotaso:

-

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

-

Laajuus:

5 op, 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi (tai englanti, osallistujien mukaan)

Ajoitus:

Kandiopinnot, syyslukukausi, 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää lääketieteen tekniikan ja fysiikan tutkimustyön kannalta tärkeitä mittaus- ja analyysiohjelmistoja

Sisältö:

Kurssilla tutustutaan eräisiin mittaus- ja analyysiohjelmistoihin, jotka ovat käytössä paitsi akateemisessa tutkimuksessa myös yritysten tuotekehityksessä, ja niiden ohjelmallisiin kehittimiin (MATLAB, LabView).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 12 h, projektityötä 65 h, itsenäistä opiskelua 58 h

Kohderyhmä:

Hyvinvointitekniikan ja fysiikan kandidaattiopiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ohjelmoinnin perusteet/alkeet tai vastaavat tiedot ja taidot.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Opintojakso voidaan suorittaa myös osana syventäviä opintoja, jolloin kurssikoodi on 764327S.

Oppimateriaali:

Luennoitsijan osoittama materiaali

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Projektitöiden suorittaminen. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5 tai hylätty. Arvostelu tapahtuu projektitöiden perusteella.

Vastuuhenkilö:

Professori Timo Jämsä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

080901A: Johdatus kliiniseen lääketieteen tekniikkaan, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Terveystieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jämsä, Timo Jaakko

Opintokohteen kielet: suomi

Taitotaso:

-

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

-

Laajuus:

5 op, 135 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kandi- tai maisterivaihe, syyslukukausi 1. ja 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee kliinisen lääketieteen eri erikoisaloilla käytettäviä tekniikan menetelmiä, osaa kuvata niiden toimintaperiaatteita ja arvioida menetelmien etuja ja puutteita.

Sisältö:

Johdantoluennot opintojaksoon. Kliinisen lääketieteen eri erikoisalojen asiantuntijoiden luennot ja demonstraatiot, joissa johdatetaan erikoisalojen viitekehyksiin ja esitellään käytössä olevia teknisiä menetelmiä ja niiden kehittämistarpeita.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Alkutentti. Luento-opetus, demonstraatiot, oppimistehtävä ja itsenäinen opiskelu. Lopputentti luentojen ja oheismateriaalin perusteella.

Kohderyhmä:

Lääketieteen tekniikasta kiinnostuneet opiskelijat (hyvinvointitekniikka, tietotekniikka, sähkötekniikka, konetekniikka, tuotantotalous, fysiikka, muut vastaavat tutkinto-ohjelmat).

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

T. Sora, P. Antikainen, M. Laisalmi, S. Vierula: Sairaanhoidon teknologia, WSOY 2002.
P. Pölönen, T. Ala-Kokko et al.: Akuuttihoidon laitteet, Duodecim 2013.
Saatavilla verkkojulkaisuna: http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti
Luennoilla osoitettu materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Alkutentti, jossa on monivalintakysymyksiä. Osallistuminen luento-opetukseen ja demonstraatioihin. Oppimistehtävä. Lopputentti, jossa on esseetyyppisiä kysymyksiä. Lopputenttiin osallistuminen edellyttää, että alkutentti ja oppimistehtävä on suoritettu hyväksytysti.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5 tai hylätty. Arvostelu tapahtuu lopputentin arvosanan perusteella.

Vastuuhenkilö:

Professori Timo Jämsä

Työelämäyhteistyö:

Kurssi toteutetaan pääosin sairaalaympäristössä ja opettajina toimivat kliinisten alojen asiantuntijat.

Lisätiedot:

-

521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Teemu Myllylä

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS cr

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

Sisältö:

Biomedical engineering is a multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between engineering, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including such as systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging, biophotonics and biomedical signal analysis. General issues of the subdisciplines will be presented together with selected examples and clinical applications. A number of lectures will be given by professionals working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting different fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching. Under some circumstances distance learning using online material is possible (please, ask the teacher).

Toteutustavat:

The course includes online material, lectures and a group project. Lectures 28h and laboratory exercises 4 h and self-study 100h

Kohderyhmä:

-

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

-

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Participation in lectures or using the online material and writing a work report.
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

1 - 5, pass, fail

Vastuuhenkilö:

Teemu Myllylä

Työelämäyhteistyö:

Guest lecturers

Lisätiedot:

-

080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Terveystieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lassi Rieppo

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

-

Asema:

-

Lähtötasovaatimus:

-

Laajuus:

1-3 ECTS credit points / 27-81 hours of work

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Master studies, spring term 4th period

Osaamistavoitteet:

The student understands and can describe the basic principles and main applications of imaging methods used in biomedical research.

Sisältö:

Differences between in vivo, ex vivo and in vitro imaging.
Light and electron microscopy.
Optical projection and coherence tomography.
Optical in vivo imaging.
Magnetic resonance imaging.
Fourier transform infrared imaging spectroscopy and Raman imaging spectroscopy.
Micro-computed tomography.
Basics of image analysis and interpretation

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching. Compulsory participation in lectures.

Toteutustavat:

Number of ECTS cr of the course and the methods of implementation vary. The course includes lectures 19h, demonstrations 8h and final exam 3 h. Number of hours left for independent study depends on the number of the ECTS cr the student wishes to complete and is from 8 to 51 hours.

Kohderyhmä:

All Bachelor´s, Master´s and postgraduate students interested in methods of biomedical imaging.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

-

Oppimateriaali:

Handouts and literature given in the lectures

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

In this field, write with which method the teacher will monitor/
Participation in the lectures and demonstrations. Exam. The course can be completed with 1, 2 or 3 ECTS cr.
1 ECTS ¬# compulsory participation in lectures
2 ECTS ¬# compulsory participation in lectures and demonstrations
3 ECTS ¬# compulsory participation in lectures, demonstrations and final exam
Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

Arviointiasteikko:

The 1 and 2 ECTS cr courses utilize verbal grading “pass” or “fail”. The 3 ECTS cr course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö:

FT Lassi Rieppo

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

-

4. Tietojenkäsittelyttiede 15 - 20 op. Tässä listassa kaikkien moduulin 1) Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen 2) Ohjelmointi 3) Ohjelmistokehitys 4) Järjestelmät, palvelut ja ihmisnäkökulma kurssit. Näistä saa vapaasti valita, mikä itseä kiinnostaa eniten.

810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henrik Hedberg

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay810136P	Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin (AVOIN YO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 1. vuoden syyslukukausi. Toinen, erityisesti avoimen yliopiston opiskelijoille ja sivuaineopiskelijoille tarkoitettu toteutus järjestetään kevätlukukaudella, 4. periodilla.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:
* kuvailla tietojenkäsittelyalan osa-alueet,
* selittää tietojenkäsittelyalan keskeiset käsitteet,
* nimetä historiallisesti merkittäviä ja ajankohtaisia tietojenkäsittelyalan tutkimusaiheita,
* tunnistaa tietojenkäsittelyalan työtehtävien ominaisuuksia ja vaatimuksia,
* kuvailla hyvän tieteellisen käytännön ja tietojenkäsittelyalan ammattietiikan periaatteita,
* hakea, analysoida, kyseenalaistaa ja jäsentää näihin liittyvää tietoa sekä
* keskustella ja raportoida näistä kirjallisesti käyttäen yhtä tieteenalan lähdeviittauskäyttöä.

Sisältö:

Opintojakso koostuu tietojenkäsittelytieteiden osa-alueita, keskeisiä käsitteitä, historiallisesti merkittävää ja ajankohtaista tutkimusta, käytännön työelämää sekä hyvää tieteellistä käytäntöä ja ammattietiikkaa kuvaavista luennoista. Lisäksi tutustutaan tieteelliseen työhön liittyviin taitoihin kuuntelun, keskustelun, lukemisen, kriittisen ja luovan ajattelun, aineiston haun, jäsentämisen ja kirjallisen esittämisen avulla.

Järjestämistapa:

Etä- tai monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Etä- ja mahdollisesti monimuoto-opiskelua 133 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Oppimateriaali:

Digitaaliset oppimateriaalit, opiskelijoiden itse verkosta etsimä materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustehtävät.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Henrik Hedberg

Työelämäyhteistyö:

Yhteistyö tietojenkäsittelytieteitä opiskelleiden työelämässä olevien henkilöiden kanssa.

811168P: Tietoturva, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tero Päivärinta

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay811168P	Tietoturva (AVOIN YO)	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* määritellä keskeisimmät tietoturvakäsitteet ja tietoturvallisuuden osa-alueet,
* tunnistaa tyypillisimpiä tietoturvauhkia sekä hallinnollisia ja teknisiä toimenpiteitä niiltä suojautumiseksi,
* kuvata tietoturva-ammattilaisen työtehtäviä ja vastuualueita,
* selittää turvallisten järjestelmien kehittämisen/hankinnan eri vaiheet,
* tunnistaa riskienhallinnan periaatteita ja arvioida tietoturvariskejä,
* tunnistaa tietoturvan teknisiä menetelmiä ja salauksen pääperiaatteita sekä
* tunnistaa keskeisiä tietoturvan hallinnan tutkimusteemoja ja kuvata niiden tuloksia käytännössä.

Sisältö:

* Tietoturvallisuuden peruskäsitteet ja niiden soveltaminen
* Tietoturvauhat, -haavoittuvuudet ja -riskit
* Tietoturvallisuuden keskeinen lainsäädäntö ja viitekehykset
* Riskienhallinta
* Salausmenetelmät
* Tietoturvateknologiat
* Tietoturvan tutkimussuuntauksia

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Luennot ja niihin liittyvät tehtävät tai loppukoe 26 h, viikkotehtävät ja tieteellinen essee 107 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin sekä Laitteet ja tietoverkot

Oppimateriaali:

Luentomateriaalit, artikkeliaineisto, oppimista tukeva kirjallisuus: Whitman & Mattord (2015). Principles of information security.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Viikkotehtävät. Ryhmätyö tai yksilöllinen harjoitustyö.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Tero Päivärinta

811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marianne Kinnula

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

811178P	Teknologialiiketoiminta ja -innovaatiot	5.0 op
ay811174P	Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* selittää, miten toimiala rakentuu,
* kuvailla ohjelmistoalan liiketoimintalogiikkaa, kuten tyypillisesti käytettyjä liiketoimintamalleja ja perusteluja niiden käytölle,
* kuvailla ohjelmistoyrityksen toiminnan tärkeitä osa-alueita sekä
* kuvailla ohjelmistoliiketoimintaan liittyviä oikeudellisia kysymyksiä.

Sisältö:

Kurssilla käsitellään ohjelmistoliiketoimintaa kolmesta eri näkökulmasta: toimiala, liiketoimintalogiikka ja ohjelmistoyrityksen oma toiminta.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Monimuoto-opetus 100 h, essee 30 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali ja siihen liittyvä kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustehtävät, kotitentti.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Marianne Kinnula

811325A: Tietokannat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Iisakka, Juha Veikko

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

811395A	Tietokantojen perusteet	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuosi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* soveltaa relaatiotietokantojen teoriaa ja joukko-opin perusteita,
* rakentaa hyvälaatuisen relaatiotietokannan ja käyttää kyselyitä,
* käyttää relaatiotietokantaa olioiden pysyvään tallentamiseen,
* käyttää käsitemallinnusta tietokantojen suunnitteluun sekä
* normalisoida tietokannan ja arvioida sen laatua.

Sisältö:

* Käsitemallinnus
* Relaatiomalli ja -tietokanta
* SQL
* Tietokannan laatu
* Olioden tallennus relaatiotietokantaan

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Luennot 24 h, harjoitukset 16 h, tietokoneharjoitukset 25 h, itseopiskelu 68 h (ml. viikkotehtäviä)

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen ja niiden edeltäjien osaamistavoitteet on saavutettu: Ohjelmointi 2.

Oppimateriaali:

Coronel C & Morris S (2018), Database systems : design, implementation, and management, Australia: Cengage Learning

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi. Kurssi jaetaan osiin, jotka kaikki arvostellaan erikseen ja jotka kaikki tulee suorittaa.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Juha Iisakka

811322A: Ohjelmointi 2, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Päivi Raulamo-Jurvanen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay811322A Ohjelmointi 2 (AVOIN YO) 5.0 op
812341A Olio-ohjelmointi 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 1. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* kuvata oliokäsitteiden perusteet (kapselointi ja tiedon kätkentä, polymorfismi, periytyminen, koostuminen), geneerisyyden ja suunnittelumallit ja osaa soveltaa näitä laatimissaan ohjelmissa,
* kuvata poikkeusten ja virheiden käsittelyn ja osaa laatia vikasietoisia ohjelmia,
* selittää UML-mallien ja koodin välisen yhteyden,
* testata sovellusta ja pystyy tulkitsemaan koodista sen rakenteen ja toiminnallisuuden sekä
* ohjelmointityökalujen, kuten versionhallinnan, kehitysympäristöjen ja koodin analyysityökalujen, peruskäytön.

Sisältö:

Oliokäsite, tiedon kätkentä, koostuminen, periytyminen, monimuotoisuus, poikkeukset, UML-kaavioiden yhteys koodiin, geneerisyys (malliluokat), kirjastot, tietosäiliöt, suunnittelumallit, kehitystyökalut, versionhallinta, dokumentointi, yksikkötestaus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, voidaan toteuttaa myös monimuoto-opetuksena

Toteutustavat:

Luennot 32 h ja harjoitukset 24 h (tai vastaava määrä itsenäistä opiskelua) sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely 72 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Ohjelmointi 1

Oppimateriaali:

Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3rd edition, ja muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Hyväksytysti suoritetut viikkotehtävät (suositeltu) tai akvaariotentti + harjoitustyö.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Päivi Raulamo-Jurvanen

811367A: Ohjelmointi 3, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Kelanti

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* tunnistaa rajapintamäärittelyn vaikutukset ja vaatimukset palvelimen kehitysprosessille ja pystyy soveltamaan niitä omassa työssään.
* toteuttaa ja dokumentoida sovellukseen tietokantaliittymän ja laatia sovellukselle laadukkaan tietokannan.
* toteuttaa ja dokumentoida asiakas-palvelinsovellukseen palvelimen toiminnallisuuden ja soveltaa siinä rinnakkaisuutta tarvittavissa kohdin.
* hyödyntää annettuja ohjelmointirajapintoja ja tiedonvälitysprotokollia palvelinohjelmassa.
* palvelimen testauksen periaatteet käytännössä ja pystyy tulkitsemaan toisen kirjoittamaa koodia.
* ohjelmointityökalujen kuten versionhallinnan, kehitysympäristöjen ja koodin analyysityökalujen käytön palvelinkehityksessä.

Sisältö:

Tietokannat, tietokannan ohjelmointi, tiedon esitysmuodot, palvelinrajapinnan suunnittelu, toteutus, ja testaus, palvelimen turvallisuus, rinnakkaisuus.

Järjestämistapa:

Lähiopetus, voidaan toteuttaa myös monimuoto-opetuksena

Toteutustavat:

Luennot 32 h ja harjoitukset 24 h (tai vastaava määrä itsenäistä opiskelua) sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely 72 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Tietorakenteet ja algoritmit

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö, joka määritellään tarkemmin kurssin aikana.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Markus Kelanti

811368A: Ohjelmointi 4, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lappalainen, Jouni Esko Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

811375A	Käyttöliittymäohjelmointi	5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* tunnistaa suunnittelu/toteutus -rajapinnan vaikutukset ja vaatimukset käyttöliittymän suunnittelu- ja toteutusprosessille ja pystyy huomioimaan ne ja soveltamaan niitä oman työnsä kontekstissa molempiin suuntiin ko. rajapinnan yli,
* hyödyntää käyttöliittymäkirjastoja ja –kehikoita ohjelmassaan,
* toteuttaa asiakas-palvelinsovellukseen asiakassovelluksen toiminnallisuuden,
* koodin yksikkötestauksen periaatteet käytännössä ja pystyy lukemaan koodia siten että pystyy tarvittaessa mallintamaan sen rakenteen ja huomioimaan sen vaikutukset testaukselle, ylläpidolle sekä jatkokehitykselle,
* ohjelmointityökalujen kuten versionhallinnan, kehitysympäristöjen ja koodin analyysityökalujen käytön sekä
* toimia osana ohjelmiston toteuttavaa tiimiä.

Sisältö:

Käyttöliittymän elementit, käyttöliittymäkirjastojen ohjelmoinnin perusteet, käyttöliittymän suunnitteluperiaatteita, käyttöliittymän taitto, käyttöliittymien suhde ohjelmisto-arkkitehtuuriin, web-käytettävyys, käyttöliittymien rakentaminen www-ympäristöön, web-ohjelmointi.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Harjoitukset 24 h, harjoitustyö 75 h, itsenäinen materiaaliin perehtyminen 35 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Ohjelmointi 3

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssilla. Lisäksi esim. Kosonen, Peltomäki & Silander (2005). Java 2 ohjelmoinnin peruskirja. Docendo. Lisäksi Lauesen, S. 2005. User Interface Design: A Software Engineering Perspective.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan hyväksytyllä harjoitustyöllä, jonka aihe määritellään opiskelijan kanssa kurssin aikana, sekä oppimistehtävillä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Jouni Lappalainen

811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Markus Kelanti

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay811391A Vaatimusmäärittely (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 1. kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* soveltaa vaatimusmäärittely taitoja ja tekniikkoja sekä itsenäisesti että tiimeissä, ja ymmärtää vaatimusten perusperiaatteet,
* valita ja soveltaa joitakin vaatimusten keräämisen tekniikkoja,
* valita ja soveltaa joitakin vaatimusten määrittely ja dokumentointitekniikkoja sekä
* soveltaa tilanteeseen soveltuvia vaatimusten validoinnin tekniikkoja, sekä oppimaan uusia vaatimusmäärittelyn menetelmiä ja tekniikkoja.

Sisältö:

* Vaatimusten jäljitettävyys
* Eri sidosryhmien näkökulmat ja vaatimusten kategoriat
* Vaatimusten muutokset
* Ongelmanratkaisumenetelmät
* Vaatimusmäärittelyn taidot ja tekniikat iteratiivisessa kehitysympäristössä
* Vaatimusten identifiointi, keruu, määrittely ja dokumentointitekniikat
* Vaatimusten priorisoinnin ja validoinnin tekniikat

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset 32h; itsenäinen työskentely, ryhmäprojekti ja yksilötyö 101h. Vaihtoehtoisesti, itsenäinen opiskelu ja kirjatentti 133h.

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen ja niiden edeltäjien osaamistavoitteet on saavutettu: Johdatus ohjelmistotuotantoon

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Oppimateriaali:

Wiegers, Karl & Beatty, Joy (2013). Software Requirements, 3rd Edition.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Aktiivinen osallistuminen (luennot, viikottaiset harjoitustehtävät, ryhmäprojekti ja yksilötyö), tai vaihtoehtoisesti kirjatentti

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Markus Kelanti

Työelämäyhteistyö:

Vierailuluentoja

811306A: Ohjelmistojen laatu ja testaus, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Mäntylä

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* kuvailla eri näkökulmia ohjelmistojen laatuun ja ohjelmistotestauksen roolin ohjelmistotuotannossa,
* löytää virheitä ohjelmistosta eri ohjelmistotestauksen tekniikoiden avulla,
* kuvailla testitasoja ja testitekniikoita,
* luoda testitapauksia ja suorittaa yksikkötestausta soveltuvilla testaustyökaluilla,
* kuvailla perusteet testivetoisesta ohjelmistokehityksestä ja testiautomaatiosta ja
* määritellä laajuuden ohjelmiston testaus- ja laadunvarmistusprojektille.

Sisältö:

1. Miksi testaus ja ohjelmistojen laatu ovat tärkeitä
2. Testaus prosessina
3. Testaus tekniikkana
4. Testien suunnittelu (testaustekniikoiden ja aluetietojen käyttäminen)
5. Testioraakkelit ja testikaattavuus
6. Yksikkötestaus ja TDD

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Itsenäinen työskentely, ryhmätyö, luennot, projekti, vierailuluennnot

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen osaamistavoitteet on saavutettu: Ohjelmistojen mallinnus ja suunnittelu

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Laboratoriaharjoitukset, tentti, opiskelijaprojekti, kysymykset

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Mika Mäntylä

Työelämäyhteistyö:

Teollisuusluentoja, mikäli saatavilla

811319A: Tietomallinnus ja -suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Iisakka, Juha Veikko

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
• verrata perinteistä relaatiotietokantaa moderneihin hajautettuihin tietokantoihin ja kykenee ottamaan huomioon CAP-teoreeman vaikutuksen hajautettuihin tietokantoihin,
• tunnistaa ei-relaatiotietokantojen laatuun vaikuttavat ominaisuudet ja valita sopiva ei-relaatiotietokanta käyttöön,
• selittää tiedon pysyvyyden käsitteen ja soveltaa transaktioiden hallinnan periaatteita käyttäessään tietokantajärjestelmiä sekä
• kuvailla tyypillisiä nykyaikaisia tyypillisiä tietokantaratkaisuja ja niiden roolia suurissa tietojärjestelmissä (kuten ERP).

Sisältö:

Modernit tietokantaratkaisut ja niiden käyttö, transaktiot, samanaikaisuus ja elpyminen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 4 h, harjoitukset 12 h, study group 8 h (+valmistautuminen 32 h), verkkotehtävät 36 h, kirjallisuusreferaatit 40 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen ja niiden edeltäjien osaamistavoitteet on saavutettu: Ohjelmistojen laatu ja testaus, Tietokannat

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssilla. Tieteelliset artikkelit.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Jatkuva arviointi.
Study groupit, verkkotehtävät, kirjallisuusreferaatit

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Juha Iisakka

815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pertti Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden kevätlukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
* kuvailla ohjelmistoarkkitehtuurin, erityisesti oliomenetelmiin ja -ohjelmointiin liittyvät, käsitteet ja tekniikat,
* kuvailla keskeisten modernien ohjelmisto- ja järjestelmäratkaisujen tyypilliset arkkitehtuuriratkaisut - esimerkiksi älylaitteiden sovellukset ja palvelinpohjaiset järjestelmät,
* tunnistaa ja analysoida erilaisten ohjelmistoarkkitehtuurien edut ja haitat ohjelmiston rakentamisen, suorittamisen sekä laadun ja ylläpidettävyyden kannalta,
* käyttää UML-kuvaustekniikoita arkkitehtuurin eri näkökulmien kuvaamiseen,
* luoda ohjelmiston toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten perusteella vaihtoehtoisia arkkitehtuuriratkaisuja sekä arvioida näiden ratkaisujen soveltuvuutta tarkoitukseensa sekä
* kuvailla arkkitehtuurisuunnittelun merkityksen ketterissä ja iteratiivisissa ohjelmistoprosesseissa.

Sisältö:

Ohjelmistoarkkitehtuurien perusteet. Arkkitehtuurien dokumentointi. Komponentit ja rajapinnat. Ohjelmistoriippuvuudet. Suunnittelumallit. Arkkitehtuurityylit. Arkkitehtuurien arviointimenetelmät. Ketterien ja iteratiivisten ohjelmiston kehitysprosessien vaikutus arkkitehtuurisuunnitteluun.

Järjestämistapa:

Lähiopetus.

Toteutustavat:

Luennot 24 h, harjoitukset 20 h, harjoitustyö ryhmätyönä 90 h.

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen ja niiden edeltäjien osaamistavoitteet on saavutettu: Tietomallinnus ja -suunnittelu

Oppimateriaali:

Robert Hanmer: Pattern-Oriented Software Architecture For Dummies, 2013; K. Koskimies, T. Mikkonen: Ohjelmistoarkkitehtuurit. Talentum 2005; L. Bass, R. Clements, R. Kazman: Software Architecture in Practice Third Edition. Addison-Wesley 2013; Agile Software Architecture 1st Edition Aligning Agile Processes and Software Architectures (2013) soveltuvin osin.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan tekemällä hyväksyttävästi harjoitustehtävät ja harjoitustyö.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Vastuuhenkilö:

Pertti Seppänen

Työelämäyhteistyö:

Vierailuluennot

811379A: Käyttöliittymien perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Helena Tokkonen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay811379A	Käyttöliittymien perusteet (AVOIN YO)	5.0 op
812327A	Johdatus käyttöliittymän suunnitteluun	4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. vuoden syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä käyttöliittymien suunnittelun peruskäsitteet, esitellä suunnitteluperusprosessin perusvaiheita, tavallisimpia suunnittelu- ja arviointimenetelmiä ja tehtäviä sekä soveltaa näitä graafisten käyttöliittymien suunnitteluun tietyn käyttäjäryhmän ja järjestelmän näkökulmasta.

Sisältö:

Käyttöliittymien suunnittelun ja käytettävyyden arvioinnin peruskäsitteistöä; käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi; käyttäjätiedon kokoaminen ja analysointi; asiantuntija-arviointi, suunnittelu prototypoimalla ja käyttäjäperustainen arviointi, universaali suunnittelu ja käyttäjätuki; käyttöliittymän kuvaaminen.

Järjestämistapa:

Verkkoluennot Moodle-ympäristössä

Toteutustavat:

Luento-opetusta 20 h, ohjattua ryhmäharjoitustyön tekemistä harjoituksissa 21 h ja itsenäisesti harjoitustyöryhmissä 58 h; seminaari 3 h; itsenäisesti tehtävät yksilötehtävät 31 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä (811177P) -kurssi tai vastaavat tiedot.

Oppimateriaali:

Dix et al. (2004, 3. tai uudempi painos) Human-Computer Interaction, ja verkkoluento- ja harjoitusmateriaalit.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opiskelijat tekevät koko kurssin ajan jatkuvia ryhmäharjoitustöitä ja niiden toteutusta integroivia yksilötehtäviä. Nämä arvioidaan opintojakson osaamistavoitteiden perusteella. Tarkemmat arviointikriteerit ja vaatimukset esitellään aloitusluennolla.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Helena Tokkonen

Lisätiedot:

Kurssin aloitusluento 26.10 klo 12.15 -14.00 (Zoom: https://oulu.zoom.us/j/3613543762, meeting ID: 361 354 3762)

Kurssiavain Moodle-ympäristöön: KLP2020 (Kurssi avautuu 20.10.)

812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Liisa Kuonanoja

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopintojen 2. tai 3. vuosi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietojärjestelmien suunnittelun ja toiminnan kehittämisen välisen yhteyden. Osaa soveltaa toiminnan kehittämistä painottavaa tietojärjestelmien suunnittelumenetelmää tiettyyn organisaatiokontekstiin sopivasti.

Sisältö:

Kurssilla tehdään laaja harjoitustyö ryhmässä (normaalisti 4 henkeä) tietojärjestelmän suunnittelun vaiheista ennen ohjelmistosuunnittelua, valittua Contextual Design -suunnittelumenetelmää käyttäen.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luennot 20 h, harjoitukset 12 h, harjoitustyö 90 h, loppuseminaari 11 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Pakollisena edeltävänä opintona 811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet

Oppimateriaali:

Ensisijainen: Beyer, H. Holtzblatt, K. (1998): Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. Vaihtoehtoinen: Holtzblatt, K., & Beyer, H. (2016). Contextual design: Design for life. Morgan Kaufmann.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan normaalisti ryhmässä tehtävällä harjoitustyöllä ja osallistumalla sen esittelyyn. Harjoitustyö tehdään Contextual Design –menetelmän vaiheiden mukaisesti, ja harjoitustilaisuudet tukevat harjoitustyön tekemistä. Harjoitustyöraportit esitellään ja opponoidaan seminaareissa kurssin lopuksi. Perustellusta syystä suoritus voi tapahtua yksilötyönä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Liisa Kuonanoja

811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lappalainen, Jouni Esko Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

811368A Ohjelmointi 4 5.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

suomi

Ajoitus:

Opintojaksoa ei enää luennoida, koska se ei ole osa uutta opetussuunnitelmaa. Voit kuitenkin suorittaa sen itseopiskeluna lukuvuoden 2020-2021 aikana. Tässä tapauksessa ota yhteyttä vastuuopettajaan. Myöhemmin, mikäli kurssi on pakollinen tutkintorakenteessasi, se pitää korvata toisella kurssilla. Tässä tapauksessa ota yhteyttä omaopettajaasi tai koulutuspalveluihin.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa graafisen käyttöliittymän sisältävän ohjelman, jossa on sovellettu käytäntöön käytettävyyden suunnittelun periaatteita kehitysprosessin alusta asti.

Sisältö:

Käyttöliittymän elementit, käyttöliittymäkirjastojen ohjelmoinnin perusteet, käyttöliittymän suunnitteluperiaatteita, käyttöliittymän taitto,
käyttöliittymien suhde ohjelmisto-arkkitehtuuriin, tapahtumaohjattu ohjelmointi, web-käytettävyys, käyttöliittymien rakentaminen
www-ympäristöön, web-ohjelmointi.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

Harjoitustyö 75 h, itsenäinen materiaaliin perehtyminen 59 h

Kohderyhmä:

Kandidaattivaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset:

Pakollisina edeltäjinä kurssille ovat olio-ohjelmoinnin perustiedot ja –taidot sekä käyttöliittymän suunnittelun perustiedot.
Suositeltavina edeltävinä opintoina Käyttöliittymien perusteet (811379A) ja ohjelmointikurssi tai useampia

(Johdatus ohjelmointiin, tietokantojen perusteet, tietokantajärjestelmät, olio-ohjelmointi, olio-ohjelmoinnin jatkokurssi).

Oppimateriaali:

Jaetaan kurssilla. Lisäksi esim. Kosonen, Peltomäki & Silander (2005). Java 2 ohjelmoinnin peruskirja. Docendo.
Lisäksi Lauesen, S. 2005. User Interface Design: A Software Engineering Perspective.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi suoritetaan hyväksytyllä harjoitustyöllä, joka määritellään tarkemmin erikseen, sekä oppimistehtävillä.

Arviointiasteikko:

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö:

Jouni Lappalainen

813316A: Business Process Modeling, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karin Väyrynen

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

5 ECTS credits / 133 hours of work.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 3rd spring semester of the Bachelor's studies.

Osaamistavoitteet:

After completing the course, the student will be able to:
* model and design business processes;
* use a computer-based process modeling tool;
* distinguish between business process change on the enterprise level, business process level and the implementation level; as well as
* design process architecture in teamwork with other students.

Sisältö:

Process architecture and how it can be fitted to the organisation, process modelling, process performance measurement, understanding process-related problems, process development, software tools for modelling and analysing processes, exercises.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 26 h (or exam), exercises 13 h, individual assignments (lecture assignments, small process model, etc.) 34 h, large process model (group work) 60 h.

Kohderyhmä:

BSc students.

Oppimateriaali:

Harmon, Paul (2007). Business Process Change. A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals. Morgan Kaufmann Publishers. Additional material to be announced during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

This course unit utilizes continuous assessment. Students can either participate in the lectures (min. 85 % attendance required) or take the exam. All students will write lecture assigments, and will create a process architecture / model with a software tool. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

Arviointiasteikko:

Numerical scale 1-5 or fail.

Vastuuhenkilö:

Karin Väyrynen

5. Tuotantotalous (15 -20 op)

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Elina Jääskä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay555225P	Tuotantotalouden peruskurssi (AVOIN YO)	5.0 op
555221P	Tuotannollisen toiminnan peruskurssi	2.0 op
555220P	Teollisuustalouden peruskurssi	3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Periodi 1.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa
- osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa
- kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan
- osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa, kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna
- osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitilanteissa ja laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen pohjalta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä.

Sisältö:

Tuotanto ja tuottavuus, tuotantostrategiat, ennustaminen, laskentatoimi ja kustannuslaskenta, investoinnit ja talouden suunnittelu, kestävä kehitys, kapasiteetin hallinta, sijaintipaikan valinta, tuotannon layout, henkilöstöasiat, toimitusketjun hallinta, alihankinta, varastojen hallinta, tuotannon suunnittelu, MRP ja ERP, tuotannon ohjaus, Just-in-Time & Lean, kunnossapito.

Järjestämistapa:

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 14 h / itsenäistä opiskelua 100 h.

Toteutustavat:

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 14 h / itsenäistä opiskelua 100 h.

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on osa tuotantotalouden 25 op opintokokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitusmateriaali. Heizer, J. & Render, B. (2014) Operations management: sustainability and supply chain management, 11th ed. Pearson. Lisäksi suositeltavana materiaalina Martinsuo, M. et al. (2016) Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa kappaleet 7-9 ja 16.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on seitsemän viikkotehtävää.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

DI Elina Jääskä

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Korvaa opintojaksot 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op ja 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2 op.

555285A: Projektinhallinta, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555288A	Project Management	5.0 op
ay555285A	Projektinhallinnan peruskurssi (AVOIN YO)	5.0 op
555282A	Projektinhallinta	4.0 op
555280P	Projektitoiminnan peruskurssi	2.0 op

Lähtötasovaatimus:

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa voidaan käyttää myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 2.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit
- pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja kykenee hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi
- pystyy aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia
- tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät
- ymmärtää hyvin projektinhallinnan keskeiset osaamisalueet ja projektipäällikön osaamisvaatimukset
- osaa soveltaa saavutettua osaamista erityyppisten projektien toteutuksen suunnitteluun ja arviointiin

Sisältö:

Projektitoiminnan määrittely, projektin päämäärä ja tavoitteet, projektin vaiheet ja elinkaaren hallinta, projektin suunnittelu, organisointi ja laajuuden hallinta, aikataulun hallinta, kustannusten hallinta ja tuloksen arvon laskenta, projektin riskien hallinta, projektin sidosryhmien johtaminen, projektiviestintä, projektipäällikön tehtävät, uudet projektitoiminnan muodot, projektit liiketoimintana

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan verkko-opetuksena.

Toteutustavat:

Verkkoluento-opetus 16 h, itsenäistä opiskelua 118h

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

Ei ole.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

Oppimateriaali:

Sähköiset luentomateriaalit, videot ja tehtävät , Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta, WSOY (saatavilla ilmaiseksi sähköisenä sekä äänikirjana kurssin työtilasta)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustehtävät sekä tentti. Kurssilla on mahdollisuus suorittaa myös projektijohtamisen sertifikaatti veloituksetta. (PRY:N PMFoundation sertifikaatti). Kurssiarvosana määräytyy tehtävien ja testien suoritusten pohjalta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Apulaisprofessori Kirsi Aaltonen.

Työelämäyhteistyö:

Videoidut lyhyet vierailijaluennot teollisuudesta

Lisätiedot:

Korvaa kurssit 555280P Projektitoiminnan peruskurssi + 555282A Projektinhallinta.

555242A: Product development, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Haapasalo, Harri Jouni Olavi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay555242A	Tuotekehitys (AVOIN YO)	5.0 op
555240A	Tuotekehityksen perusteet	3.0 op

Laajuus:

5 ECTS credits**.**

Opetuskieli:

English.

Ajoitus:

Periods 1-2.

Osaamistavoitteet:

This course introduces product development and innovations management in a company environment. The course provides fundamental understanding over tools and frameworks that can be used for analysing and managing products, innovations, and technology development. The aim is to create a connection between product development and other company functions. Upon completion of the course, the student will be able to

- explain the role of product development as a company function
- understand the difference between innovation activities and systematic product development, and knows the difference between different phases of product development process and its activities
- transform customer needs into requirements for product development process and finally into product features
- define the meaning of other company functions to product development activities

Sisältö:

Meaning of products for the operations of an industrial enterprise, product development paradigm and defining relevant concepts, realising product development methodologically (U&E model, Cooper's stage-gate model, QFD), managing innovations, and product development success factors.

Järjestämistapa:

The tuition will be implemented as face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Lectures 20 h / exercises 6 h / group work and self-study 108 h.

Kohderyhmä:

Industrial Engineering and Management students and other students taking Industrial Engineering and Management as minor.

Esitietovaatimukset:

555226A Operations and supply chain management (Operations and production)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

This course is part of the 25 ECTS module of Industrial engineering and management that also includes 555225P Basics of industrial engineering and management, 555285A Project management, 555264P Managing well-being and quality of working life, and 555286A Process and quality management.

Oppimateriaali:

Handouts, course work, and a collection of articles. Ulrich, K. & Eppinger, S. (2008) Product Design and Development. McGraw-Hill. 358 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Exam and group work.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Professor Harri Haapasalo.

Työelämäyhteistyö:

No.

Lisätiedot:

Substitutes course 555240A Basic Course in Product Development.

555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Osmo Kauppila

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay555286A	Prosessi- ja laatujohtaminen (AVOIN YO)	5.0 op
555281A	Laadun peruskurssi	5.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi.

Ajoitus:

Toteutus periodissa 4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää prosessien, laadun, prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen roolin yrityksen liiketoiminnassa
- omaa valmiudet kehittää yrityksen toimintaa prosessi- ja laatujohtamisen periaatteiden mukaisesti ja tarkoituksenmukaisia työkaluja hyödyntäen

Sisältö:

Prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen merkitys ja perusolettamukset, laatu organisaation strategiassa, prosessien kuvaus ja johtaminen, suorituskyvyn mittaus, henkilöstön rooli organisaation prosessien toiminnassa ja laatuasioissa, prosessi- ja laatujohtamisen käytännön toteutus

Järjestämistapa:

Opetus järjestetään lähiopetuksena (integroidut luennot ja harjoitukset).

Toteutustavat:

20 h luento-opetusta, 114 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

-

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta.

Oppimateriaali:

Oakland, J.S. (2014) Total quality management and operational excellence (4th ed.). Routledge, 529 pp. ja kurssin aikana jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson suoritus edellyttää viikkotehtävien (50 % arvosanasta) ja tentin (50 %) hyväksyttyä suoritusta.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Yliopistonlehtori Osmo Kauppila.

Työelämäyhteistyö:

Ei.

Lisätiedot:

Korvaa kurssin 555281A Laadun peruskurssi.

555264P: Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2014 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Arto Reiman

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay555264P	Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta (AVOIN YO)	5.0 op
555261A	Työpsykologian peruskurssi	3.0 op
555262A	Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä	3.0 op

Laajuus:

5 op.

Opetuskieli:

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

Ajoitus:

Toteutus periodeissa 3-4.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa asettaa tavoitteita sekä valita keinoja työhyvinvoinnin kehittämiselle niin yksilö- kuin organisaatiotasoillakin
- osaa sijoittaa työhyvinvoinnin niin työelämän lainsäädännön, organisaation tavoite-asetannan, tuottavuuden edistämisen, työsuojelun asiantuntijuuden kuin esimiestyön- ja henkilöstöhallinnon yhteyteen
- tunnistaa työhyvinvoinnin merkityksen yksilön ja organisaation suorituskyvyn osalta kyeten myös arvioimaan työhyvinvoinnin taloudellisia vaikutuksia organisaatiotasolla
- tuntee kansallisen ja kansainvälisen julkisen vallan lainsäädännöllisen ja strategisen tavoi-teasetannan, esimerkkiorganisaatioiden hyviä käytäntöjä sekä tutkimuksen ja kehittämi-sen keskeiset ajankohtaiset asiat ja menetelmät

Sisältö:

Opintojaksolla rakennetaan ja tarjotaan perusta, jolle rakentuu kestävän kehittyvä ja tuloksellinen työura. Sisältö jäsentää laajaa asiakokonaisuutta nojaten kansallisesti laajasti hyväksyttyyn työhyvin-voinnin määritelmään: “Työhyvinvointi tarkoittaa turvallista, terveellistä ja tuottavaa työtä, jota ammattitaitoiset työntekijät ja työyhteisöt tekevät hyvin johdetussa organisaatiossa. Työntekijät ja työyhteisöt kokevat työnsä mielekkääksi ja palkitsevaksi, ja heidän mielestään työ tukee heidän elämänhallintaansa.”

Järjestämistapa:

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (lähi- ja verkko-opetus).

Toteutustavat:

Luento-opetus 10 h / ryhmä-&verkkotyöskentely 42 h / itsenäistä opiskelua 70 h.

Kohderyhmä:

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

Esitietovaatimukset:

Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on osa Tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

Oppimateriaali:

Soveltuvin osin Arnold, J. et al. (2010), Work Psychology; Understanding Human Behaviour in the Workplace. 5th Edition. Financial Times/ Prentice Hall sekä Aura, O. & Ahonen, G. Strategi-sen hyvinvoinnin johtaminen, Alma Talent. Ajantasainen muu kirjallisuus ilmoitetaan opintojakson aikana.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Arviointiin sisältyy tentti (painotus arvosanassa 40 %), ryhmätyö seminaareineen (painotus arvosanassa 40 %) ja tuntitehtävät (painotus arvosanassa 20 %).

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

TkT Arto Reiman

Työelämäyhteistyö:

-

Lisätiedot:

Korvaa kurssit 555261A Työpsykologian peruskurssi + 555262A Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä.

Täydentävä moduuli: 6. Fysiikka (15 -20 op)

761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761112P	Johdatus fysiikkaan	3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija hahmottaa, mikä merkitys fysiikalla on tieteellisen maailmankuvan ja teknologian kehityksessä. Opiskelijalla on kattava kuva erilaisista opiskelutavoista, joita hän voi soveltaa jatkossa.

Sisältö:

Fysiikan keskeisten käsitteiden muotoutuminen sekä mallien ja havaintomenetelmien kehittyminen klassisen fysiikan ja modernin fysiikan kehityksen yhteydessä. Fysiikan sovellutusten merkitys yhteiskunnallisen kehityksen kannalta. Fysiikan tutkimusaloihin ja fyysikoiden työllistymismahdollisuuksiin tutustumista.

Järjestämistapa:

Monimuoto-opetus

Toteutustavat:

48 h lähiopetusta, 85 h itsenäistä opiskelua sisältäen kurssitehtävät ja ryhmätyöskentelyn.

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

Oppimateriaali:

Feynman, R. The Character of Physical Law, Penguin Books 1992 (tai vastaava, kirjasta on olemassa useita erilaisia painoksia ja suomennoksia). Alkuperäiset Feynmanin vuonna 1965 pitämät luennot (7x55min) löytyvät internetistä haulla "Richard Feynman messenger lectures".

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssitehtävien hyväksytty suoritus tai loppukoe

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Pauli Väisänen

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

761118P: Mekaniikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Aku Venhola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op

766323A	Mekaniikka	6.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä
- 761118P-01, luennot ja tentti (4 op)
- 761118P-02, laboratorioharjoitukset (1 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:

30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 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 2-14. Myös vanhemmat ja uudemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).
761118P-01: kaksi välikoetta tai loppukoe.
761118P-02: kaksi laboratorioharjoitusta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Aku Venhola

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Asikainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä
- 761119P-01, luennot ja tentti (4 op)
- 761119P-02, laboratoriotyöt (1 op)

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Toisen vuoden syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismiopin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismiin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Sisältö:

Sähkömagneettisten ilmiöiden perusteet ja niiden fysikaalinen ja geometrinen tulkinta. Tarkka sisältö esitetään myöhemmin.

Järjestämistapa:

lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3 hours), 83 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, 12. painos, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Molemmat osat (761119P-01 ja 761119P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761119P-01: 4 op ja 761119P-02: 1 op).
761119P-01: kolme pientä välikoetta tai loppukoe
761119P-02: kaksi laboratoriotyötä
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Timo Asikainen

761313A: Atomifysiikka 1, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Saana-Maija Aho

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766326A Atomifysiikka 6.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää pääpiirteittäin atomimallin kehityksen historian. Opiskelija osaa kuvailla joitakin mekanismeja, joilla sähkömagneettinen säteily ja atomit ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Opiskelija osaa ratkaista helppoja kvanttimekaniikan tehtäviä. Opiskelija osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää hyväksi arvioidessaan atomin kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sen elektroniverhon rakenteen perusteella.

Sisältö:

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. Bohrin atomimallin avulla tutustutaan atomien elektronisiin siirtymiin sekä atomien emissiospektreihin. Kvanttimekaniikkaan tutustutaan esittelemällä 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. Opintojaksossa pyritään tuomaan esille, miten tieto edelleen tarkentuu atomifysiikan nykytutkimuksessa ja miten atomifysiikan ilmiöt näkyvät arkielämässä käytössä olevissa sovelluksissa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 h kontaktiopetusta, 7 laskuharjoitusta, 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.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Aktiivinen osallistuminen opetukseen, arvioitavat ryhmä- ja yksilötehtävät tai loppukoe.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Saana-Maija Huttula

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

761314A: Termofysiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Perttu Lantto

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766348A	Termofysiikka	7.0 op
766328A	Termofysiikka	6.0 op
761328A	Termofysiikka	4.0 op

Laajuus:

5 op / 133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

3. syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää termofysiikan 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:

Opintojakson pyrkimyksenä on selvittää, miten systeemin makroskooppiset termofysikaaliset ominaisuudet (esimerkiksi tilanyhtälö) ovat johdettavissa sen mikroskooppisista perusominaisuuksista (esimerkiksi molekyylien käyttäytymisestä). Tämän tavoitteen saavuttamiseksi termofysiikan perusperiaatteista 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 jäähdyttimet. Termodynaamiset potentiaalit. Aineen olomuodot. Klassinen ideaalikaasu. Klassiset ja avoimet systeemit.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

14 luentoa (28 h), 7 laskuharjoitusta (14 h), 91 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman 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, 2016.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Perttu Lantto

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

761310A: Aaltoliike ja optiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
766329A	Aaltoliike ja optiikka	6.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

Laajuus:

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

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 aaltoihin liittyviä perusominaisuuksia. Erityisesti opiskellaan sovellutusten kannalta tärkeimpien aaltojen - äänen ja sähkömagneettisten aaltojen - erityisominaisuuksia. Aaltoliikkeen lisäksi kurssilla merkittävä paino on optiikassa, josta tarkastellaan niin geometrista kuin fysikaalistakin optiikkaa. Aiheina ovat mm. valon eteneminen, kuvan muodostuminen peileissä ja linsseissä, optiset instrumentit, valon interferenssi, Fraunhoferin diffraktio, diffraktiohila.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

28 h luentoja, 14 h laskuharjoitusta laskupäivätyyppisesti, 2 kpl 3 tunnin laboratorioharjoituksia, lisäksi arviolta 90 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelman opiskelijat sekä matematiikkaa ja fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Matematiikan perusopintoja vastaavat tiedot.

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.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 on hylätty

Vastuuhenkilö:

Seppo Alanko

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Lisätiedot:

Sisältää osat:
761310A-01 Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti
761310A-02 Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt

763343A: Kiinteän aineen fysiikka, 5 op

Voimassaolo: 01.12.2015 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Fysiikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766330A	Aineen rakenne	6.0 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
763333A	Kiinteän aineen fysiikka	4.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija osaa selittää kiinteän aineen fysiikan perusasiat kuten kiderakenne, sidosvoimat, hilavärähtelyt, energiakaistarakenne ja sen vaikutus johtavuuteen, puolijohteiden johtavuusominaisuudet, valon ja aineen vuorovaikutus, magnetismi ja suprajohtavuus, sekä soveltaa näitä eri materiaaleihin.

Sisältö:

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 suprajohtavuutta.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 87 h itsenäistä opiskelua

Kohderyhmä:

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.
Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

Esitietovaatimukset:

Perustiedot Atomifysiikka 1 (766326A), Sähkömagnetismi (766319A). Tärkeä tukeva kurssi Termofysiikka (766328A/766348A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

Oppimateriaali:

E. Thuneberg: Kiinteä aineen fysiikka (luentomoniste), C. Kittel: Introduction to solid state physics.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti

Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

Vastuuhenkilö:

Matti Alatalo

Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

Täydentävä moduuli: 7. Kemia (15 -20 op)

780117P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Kemian ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
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
780102P Johdatus epäorgaaniseen kemiaan 5.0 op
780109P Kemian perusteet 4.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:
- osaa selittää yleisen ja epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.
- osaa tulkita ja soveltaa reaktioiden stoikiometriaa.
- osaa ratkaista stoikiometriaan, hapettumiseen ja pelkistymiseen, kaasuihin, happoemästasapainoihin ja liukoisuustasapainoihin liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.
- osaa soveltaa kemiallista tasapainoa happoemäs-, liukoisuus- ja kompleksinmuodostusreaktioihin.

Sisältö:

Kemian peruskäsitteet, kemiallinen kaava, reaktio ja reaktioyhtälö, hapettuminen ja pelkistyminen, stoikiometria, kaasut, kemiallinen tasapaino, happoemästasapaino, liukoisuustasapaino ja kompleksimuodostustasapaino.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja + sovellutuksia, 20 tuntia laskuharjoituksia, 85 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.
Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan.
Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.
Tämä opintojakso sisältää osia myös opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta sisällöistä. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojaksojen 780109P Kemian perusteet ja 780120P Kemian perusta suoritus.

Oppimateriaali:

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 1-6, 14.2, 15-18.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Johanna Havia

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin.

780118P: Yleinen ja epäorgaaninen kemia B, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay780118P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (AVOIN YO)	5.0 op
780114P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia I	6.0 op
780115P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia II	6.0 op
780113P	Johdatus kemiaan	12.0 op
780101P	Johdatus fysikaaliseen kemiaan	7.0 op
780102P	Johdatus epäorgaaniseen kemiaan	5.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:
- osaa selittää epäorgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata kemian ilmiöitä.
- osaa ratkaista termodynamiikkaan, sähkökemiaan, kinetiikkaan, jaksollisuuteen, yksinkertaisiin rakenteisiin ja kemialliseen sidokseen liittyviä yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.
- osaa soveltaa luennoilla opittua teoriatietoa käytännön tehtävien ratkaisemisessa.
- tunnistaa ryhmätyöskentelyn, aikatauluttamisen ja työskentelyn organisoinnin merkityksen oppimisen kannalta.

Sisältö:

Termokemia, reaktiokinetiikka, sähkökemia, atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, kemiallinen sidos, heikot sidokset.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 tuntia luentoja + sovellutuksia, 18 tuntia laskuharjoituksia, 85 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.
Fysikaaliset tieteet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia aiemmista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen kemia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaatimusten mukaan. Vanha suoritus perutaan.
Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjelmassa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

Oppimateriaali:

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11. painos (myös 7., 8., 9. ja 10. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2017. Kappaleet 7-11.1- 11.7, 12.1, 13, 19-20.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Matti Niemelä

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Katso kohta: Yhteydet muihin opintojaksoihin.

780116P: Johdatus orgaaniseen kemiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Kemian ala
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:

ay780116P	Johdatus orgaaniseen kemiaan (AVOIN YO)	5.0 op
780103P2	Orgaaninen kemia I	6.0 op
780108P	Orgaanisen kemian peruskurssi	6.0 op
780112P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	4.0 op
780103P	Johdatus orgaaniseen kemiaan	6.0 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli:

Suomi. Kirjatenttinä myös englanniksi.

Ajoitus:

1. vuosi, kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:
- osaa tunnistaa ja nimetä yleisimpiä orgaanisia yhdisteitä.
- tuntee orgaanisen kemian peruskäsitteet.
- tunnistaa yhdisteiden reaktiivisuuden ja osaa ratkaista reaktioyhtälöitä ja -mekanismeja.

Sisältö:

Orgaanisten yhdisteiden luokittelu ja yhdisteiden ominaisuudet. Perusreaktiot: additio, eliminaatio ja substituutio sekä keskeiset reaktiomekanismit. Stereokemian alkeet.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

38 tuntia luento-opetusta, 12 tuntia harjoituksia, 84 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Biokemia, kemia, kemian aineenopettaja, biologia, prosessitekniikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.
Fysikaaliset tieteet, fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, valinnainen.

Esitietovaatimukset:

Lukion kemian kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houhgton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos tai uudempi, Houghton Mifflin, Boston, 1999 sekä Moodlessa jaettava lisämateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Johanna Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö:

Ei

780127P: Kemian laboratoriotyöskentelyn perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780123P	Kemian perustyöt	5.0 op
780330A-01	Epäorgaanisen kemian laboratorioharj. I (1. osa)	2.0 op
780122P	Kemian perustyöt	3.0 op

Laajuus:

5 op / 135 h opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, kevätlukukausi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti
- nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti
- suunnitella omaa työtään laboratoriossa
- hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määritysmenetelmiä annetuissa tehtävissä
- pitää työskentelystään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan.

Työelämää varten opiskelija pystyy kehittämään kurssilla substanssiosaamisen lisäksi mm. ongelmanratkaisutaitoja, kirjallisen viestinnän taitoja, matemaattista päättelykykyään sekä yhteistyötaitoja.

Sisältö:

Laboratoriovälineisiin tutustuminen, nikkelin määritys gravimetrisesti, rikkihapon määritys happo-emästitrauksella, titrauskäyrät, happo-emäsindikaattorit ja puskuriliuokset, raudan määritys spektrofotometrisesti, rautaoksalaatin valmistus ja analysointi hapetus-pelkistystitrausten avulla, asetyylisalisyylihapon valmistus ja puhtauden tutkiminen, tislaus ja uutto, kationinvaihto-natriumsulfaatin määrän analysointi kationinvaihdolla sekä kvalitatiivinen epäorgaaninen analyysi.

Järjestämistapa:

Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä työselostukset.

Toteutustavat:

Työturvallisuusluento 2 h, 60 h laboratoriotöitä, 73 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä:

Kemian tutkinto-ohjelman opiskelijat, pakollinen.

Esitietovaatimukset:

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista. Mikäli et ole varma toteutuvatko esitietovaatimukset kohdallasi, ota yhteyttä vastuuopettajaan.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssit Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P, 5 op) tukevat kurssin suoritusta.

Oppimateriaali:

Kurssimoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin sekä työselostuksiin.

Arviointiasteikko:

Hyväksytty / hylätty

Vastuuhenkilö:

Teija Kangas

Työelämäyhteistyö:

Ei

Lisätiedot:

Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista kyseisellä lukukaudella.

780119P: Johdatus analyyttiseen kemiaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2015 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kemian ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

780111P	Johdatus analyyttiseen kemiaan	4.0 op
780110P	Analyyttinen kemia I	5.5 op

Laajuus:

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet (mukaan lukien näytteenoton) ja perusanalyyttisten menetelmien periaatteet. Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy myös arvioimaan analyysituloksen luotettavuuteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ja

ilmoittamaan analyysituloksen siten, että tulokseen liittyvä epävarmuus on huomioitu. Lisäksi opiskelija osaa käsitellä laskennallisesti yksinkertaisia kemiallisia reaktioita ja tasapainoja, joihin kurssilla tarkasteltavat erotus- ja analyysimenetelmät perustuvat.

Sisältö:

Kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, kemiallinen tasapaino ja erotusmenetelmät, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

Kohderyhmä:

Kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.
Biokemia, matematiikka, fysiikka, valinnainen.

Esitietovaatimukset:

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Kemian perusteet (780109P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali:

Harvey, D.: Analytical Chemistry 2.0-an open-access digital textbook (ladattavissa verkosta). Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyyttisen kemian perusteet, Oulun yliopistopaino, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu.

Arviointiasteikko:

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö:

Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö:

Ei

8. Liiketoimintaosaaminen (15 -20 op)

724835P: Johtamisen ja organisaatioiden perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi
Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssin materiaalin ja tehtävänannot ovat englanniksi. Opiskelija voi halutessaan halutessaan tehdä yksilötehtävät suomen kielellä.

Ajoitus:

Helmikuu – huhtikuun puoliväli 2021 (vkot 6-14) + rästitentit

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa
· eritellä organisaation, johtamisen ja johtajuuden keskeisiä perusteorioita ja käsitteitä
· eritellä ja arvioida henkilöstöjohtamisen peruskäsitteitä ja sisältöjä
· ymmärtää strategisen johtamisen keskeisimpiä työkaluja
· muodostaa käsityksen liiketoiminnasta globaalien vaikutussuhteiden verkostossa
· soveltaa oppimaansa kriittisesti käytännön esimies- ja johtamistilanteissa

Sisältö:

· Johtaminen ja johtajuus
o johtajuusajattelun ja -mallien kehittyminen
o kulttuurin, innovaatioiden ja muutoksen johtamisen avainkäsitteet
· Organisaatiot ja organisaatiokäyttäytyminen
o organisaation rakenteet
o organisaatiokulttuuri
o organisaatioelämä
· Henkilöstöjohtaminen ja esimiestaidot
o henkilöstöresurssien johtaminen
o yksilöiden, tiimien ja ryhmien johtaminen
o motivointi ja valmentaminen
· Strateginen ajattelu ja strategiset työkalut
o strategisen ajattelun ja -mallien kehittyminen
o strategiatyökalut
o strateginen johtaminen globaalissa ympäristössä

Järjestämistapa:

Verkkokurssi
· yksilötehtävät
· sähköinen tentti
Kurssin viikkotehtävät voi suorittaa joustavasti oman aikataulun mukaan. Jokaisen tentin voi suorittaa viikon aikana haluamanaan ajankohtana.

Toteutustavat:

	Tuntimäärä
Verkkoluennot	10 tuntia
Yksilötehtävät ja tentti	60 tuntia
Kirjallisuus (268 sivua)	64 tuntia
Yhteensä	**134 tuntia (5 op)**

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja.

Oppimateriaali:

Robbins, Stephen P. – Judge, Timothy A. – Campbell, Timothy T. (2017) Organizational Behavior. 2nd edition. Pearson.
Opettajat voivat edellyttää myös muun kirjallisuuden lukemista (esim. artikkeleita). Tarkemmat tiedot annetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana muodostuu tentistä ja yksilötehtävistä. Tenttiajankohdat ja palautuspäivämäärät ilmoitetaan kurssiohjeissa oppimisalustalla.

Arviointiasteikko:

Arviointi numeerisella asteikolla 1-5.

Vastuuhenkilö:

· opettajina lukuvuonna 2020-21 toimivat Mirjami Ikonen (UEF), Hilpi Kangas (Vaasan yliopisto) ja Ida Oksanen (Jyväskylän yliopisto)
· opintojakson yhteyshenkilö on sl-2020 Minna Liikanen (Jyväskylän yliopisto) ja kl-2021 Ida Okkonen (Jyväskylän yliopisto)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Jyväskylän yliopisto (lukuvuosi 2020-21)

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle. Kurssi-ilmoittautuminen kotiyliopistossa ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724836P: Johdatus yritysvastuuseen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Opintojakson voi suorittaa ainoastaan englanniksi.

Ajoitus:

25.1. – 22.3.2020 (viikot 4–12)

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
· määritellä ja soveltaa yritysvastuun avainkäsitteitä
· tunnistaa yritysvastuun kannalta oleellisia asioita ja analysoida vastuullisuuteen liittyviä haasteita valituilla toimialoilla
· kuvailla yritysvastuun roolia liiketoiminnassa ja laajemmin kansainvälisissä poliittisissa ja taloudellisissa suhteissa
· kuvailla, millä eri tavoin yrityksen toiminta voi olla vastuullista
· soveltaa yritysvastuun keskeisiä käsitteitä päivittäisessä työssään

Sisältö:

· Määritelmät ja historiallinen tausta
o historiallinen tausta – kestävä kehitys
o yritysvastuun määritelmät
o miksi yritysvastuulla on merkitystä liiketoiminnassa
o sidosryhmien tärkeys
· Sääntelyyn liittyvät asiat
o poliittinen yritysvastuu
o yrityksen sosiaalinen tuloksellisuus ja vastuullisuus
o MSI:t ja yritysvastuu
o yritysvastuu ja ihmisoikeudet
· Henkilöstöresurssit, tarjonta ja kulutus
o henkilöstöjohtaminen ja yritysvastuu
o yritysvastuu ja toimitusketju
o yritysvastuu ja vastuullinen kuluttaminen
o minimipalkka ja toimeentuloon riittävä palkka
· Vuorovaikutukselliset asiat
o yritysvastuu ja viestintä
o yritysvastuu ja korruptio

- o yritysvastuu ja johtajuus
- o yritysvastuu ja vastuullinen sijoittaminen

Järjestämistapa:

Verkkokurssi

Toteutustavat:

· Viikkotehtävät: viikkotehtäviä on neljä, yksi jokaisella opintojakson neljällä ensimmäisellä viikolla. Viikkotehtävien avulla arvioidaan, kuinka hyvin opiskelijat hallitsevat kurssikirjallisuuden.
· Lopputehtävä: lopputehtävän voi tehdä joko yksilö- tai ryhmätyönä. Lopputehtävä on palautettava opintojakson kuudennen viikon puolivälissä

133 t (5op)

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja

Oppimateriaali:

Linkki ensisijaisiin lukumateriaaleihin löytyy kurssialustalta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arviointi muodostuu:
- viikkotehtävät/lyhyet esseet (60 %)
- case-analyysi: lopputehtävä (40 %)

Arviointiasteikko:

Arviointi numeerisella asteikolla 1-5.

Vastuuhenkilö:

Yewondwossen Tesfaye Gemechu (yewondwossen.tesfaye@hanken.fi)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Svenska Handelshögskolan

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle lukuun ottamatta Åbo Akademin opiskelijoita, joille on varattu 30 opiskelijan kiintiö. Kurssi-ilmoittautuminen kotiyliopistossa ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724830P: Johdatus taloushallintoon, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Kurssin sivusto aukeaa 15.9.2020. Moduuleissa oleviin arvosteltaviin tehtäviin voi vastata 15.9. –9.11.2020. Tentti on suoritettavissa 16.11.–23.11.2020. Uusintatentit järjestetään 7.–14.12.2020 ja 18. –25.1.2021.

Osaamistavoitteet:

· hahmottaa laskennan roolin organisaatioissa ja yhteiskunnassa
· tietää, mitä tilinpäätös pitää sisällään ja mihin tarkoituksiin sitä voi hyödyntää
· osaa lukea tilinpäätöstä ja laskea ja tulkita tärkeimpiä tunnuslukuja
· ymmärtää laskentajärjestelmien roolin organisaatioissa toimivan päätöksenteon tukena ja sen, miten tätä tietoa voidaan hyödyntää niin raha-, materiaali- ja tietovirtojen kuin organisaatioissa toimivien ihmisten ohjaamisessa
· pystyy arvioimaan tuotteiden, palveluiden, asiakkaiden ja investointien kannattavuuksia ja tekemään taloudellisesti kestäviä päätöksiä näiden tietojen pohjalta
· hahmottaa hyvän hallintotavan merkityksen organisaatioille ja yhteiskunnalle
· tietää yritysrahoituksen peruskysymykset ja osaa hahmottaa niihin vastauksia
· osaa käyttää Excelin perustoimintoja

Sisältö:

· Taloushallinnon kokonaisuus
· Laskentatoimen käsite ja merkitys yrityksissä ja yhteiskunnassa
· Rahoittajien ja johdon laskentatoimen sisältö niiden eroavuudet
· Excel-taulukkolaskentaohjelman peruskäyttö
· Rahoittajien laskentatoimen osalta käsitellään seuraavia teemoja:
o tilinpäätöksen tavoitteet ja sisältö, keskeiset periaatteet, perusymmärrys kirjanpidosta ja tilinpäätöksestä
o tase, tuloslaskelma, rahavirtalaskelma ja niiden väliset yhteydet
o kansainvälinen tilinpäätösnormisto (IFRS), konsernitilinpäätöksen idea
o tilinpäätöksen ja verotuksen yhteydet
o tilinpäätöksen analysointi ja ymmärtäminen
· Johdon laskentatoimi:
o laskenta strategisen päätöksenteon tukena, strategian toimeenpano, tuloskortit
o suorituksen mittaaminen erityyppisillä vastuualueilla (sisältäen mm. taloudellisen lisäarvon käsitteen EVA:n ja pääoman keskikustannuksen WACC)
o budjetoinnin tavoitteet ja toteutus
o kustannuslaskennan tehtävät ja käsitteet; tuote, palvelu ja asiakaskannattavuuden laskenta
o erillislaskelmat, katetuottoanalyysi ja hinnoittelu
o investointilaskennan perusteet
· Yritysrahoituksen ja yrityksen hallinnoinnin (corporate governance) perusteet
o yrityksen hallinnoinnin keskeiset kysymykset mm. omistuksen, hallituksen ja palkitsemisen osalta
o pääomarakenteen hallinnan peruskysymykset vieraan ja oman pääoman ja pääoma-kustannuksen osalta
o käyttöpääoman hallinnan osa-alueet varastonhallinta, kassanhallinta, myyntisaamisten ja ostovelkojen hallinta

Järjestämistapa:

Verkkokurssi
Useimpiin asiakokonaisuuksiin kuuluu lyhyitä esittelyvideoita, lukumateriaalia ja harjoitustehtäviä. Osassa asiakokonaisuuksia on tehtäviä, jotka arvostellaan.

Toteutustavat:

Videomateriaalehin perehtyminen	**15 tuntia**
Kirjallisiin materiaaleihin perehtyminen	60 tuntia
Harjoitustehtävät	40 tuntia
Moduulien arvosteltavat tehtävät	15 tuntia
Tentti	3 tuntia
Yhteensä	**133 tuntia (5 op)**

Esitietovaatimukset:

Lukion matematiikka. Opiskelijalla tulisi olla käytettävissään Microsoft Excel -ohjelmisto. Kaikki oppimateriaalit ovat saatavilla kurssin sivustolla.

Oppimateriaali:

Ikäheimo, S. – Malmi, T. – Wallden, R. (2019) Yrityksen laskentatoimi. Talentum, Helsinki.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana muodostuu seuraavasti:
· moduuleissa olevat arvosteltavat tehtävät: 30 %
· tentti: 70 %
Opintojaksoon kuuluu kolme mahdollisuutta tentin suorittamiseen. Tenttiajankohdat ilmoitetaan kurssiohjeissa oppimisalustalla.

Arviointiasteikko:

Arviointi numeerisella asteikolla 1–5.

Vastuuhenkilö:

Teemu Malmi ja Seppo Ikäheimo
S-posti: teemu.malmi@aalto.fi, seppo.ikaheimo@aalto.fi
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Aalto-yliopisto

Kurssin yhteyshenkilö opiskelijoiden suuntaan: Tomi Vuolteenaho (tomi.vuolteenaho@aalto.fi)

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle. Kurssi-ilmoittautuminen ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**
LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Opiskelijalle myönnetään kurssi-ilmoittautumisen perusteella erillisopinto-oikeus opetusta järjestävään yliopistoon ko. opintojaksolle.
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724832P: Liiketoimintaympäristön taloustiede, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssin kalvot, viikkotehtävät ja tentit ovat saatavilla suomeksi ja englanniksi. Kurssin opetusvideot /videotallenteet sekä oppikirja ovat englanniksi.

Ajoitus:

Ennakkotehtävä viikolla 8. Opetusviikot maaliskuu – huhtikuu 2021 (viikot 9-14). Tentti viikolla 16. Uusinnat viikoilla 19 ja 21.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
· osaa määritellä taloustieteen peruskäsitteitä
· ymmärtää taloustieteellisen ajattelutavan ja osaa soveltaa talousteoriaa liiketoimintaympäristön ja markkinatalouksien analyysissä

Sisältö:

Liiketoimintaympäristön taloustiede osana liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuutta antaa laaja-alaiset perusvalmiudet tarkastella yrityksen liiketoimintaympäristöä ja siinä tapahtuvia muutoksia. Menestyksekkään liiketoimintaosaamisen näkökulmasta yrityksen toimintaympäristön mahdollisuuksien ja uhkien ennakoiva tunnistaminen on globalisoituvassa taloudessa yhä keskeisemmässä roolissa.
Opintojaksolla tutustutaan
· yrityksen ja kuluttajan päätöksentekoon sekä markkinoiden toimintaan (mikrotalous)
· talouskasvuun, suhdannevaihteluihin, työmarkkinoihin, inflaation ja rahapolitiikkaan sekä talouspolitiikkaan (makrotalous)
· julkisen sektorin rooliin ja keskeisiin taloudellisen ohjauksen keinoihin markkinatalousyhteiskunnassa (julkisen sektorin talous)
· kansainvälisen hyödykekaupan, rahatalouden ja Euroopan integraation sekä monikansallisten yritysten taloudellisiin perusteisiin (globalisaation talous)

Järjestämistapa:

Verkkokurssi

Toteutustavat:

Opintojaksoon kuuluu pakollinen ennakkotehtävä, jonka hyväksytty suorittaminen määräaikaan mennessä on edellytys opintojakson suorittamiselle. Ohjeet ennakkotehtävän suorittamiseen annetaan määräaikaan mennessä ilmoittautuneille.
Kurssi suoritetaan itsenäisesti verkkokurssina. Kurssi on jaettu aihealueittain viikoittaisiin moduuleihin (6 kpl). Opiskelijat tekevät yksilötyönä viikkotehtävät, jotka julkaistaan jokaisen viikon alussa.
Tenttiin osallistuminen edellyttää, että opiskelija on tehnyt kaikkien moduulien viikkotehtävät hyväksytysti.
133 tuntia (5 op)

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja

Oppimateriaali:

The CORE Team, The Economy. Saatavilla sähköisesti: http://www.core-econ.org.
Lisäksi muu opettajan kurssin alussa määrittelemä kirjallisuus.

Arviointiasteikko:

Arviointi numeerisella asteikolla 1–5.
Opintojaksoon kuuluu kolme mahdollisuutta tentin suorittamiseen. Tenttiajankohdat ilmoitetaan kurssialustalla.

Vastuuhenkilö:

Sami Remes (sami.remes@tuni.fi) ja Juha-Matti Tauriainen (juha-matti.j-m.tauriainen@jyu.fi)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Tampereen yliopisto (lukuvuosi 2020-21)

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle. Kurssi-ilmoittautuminen kotiyliopistossa ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.
LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Opiskelijalle myönnetään kurssi-ilmoittautumisen perusteella erillisopinto-oikeus opetusta järjestävään yliopistoon ko. opintojaksolle.
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724833P: Johdatus yrittäjyyteen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kaikki kurssin materiaalit ovat englanniksi. Lisäksi ryhmätöissä voi olla ulkomaalaisia opiskelijoita, jolloin ryhmätyön kieli on englanti.

Ajoitus:

Lokakuun alku – joulukuu 2020 (viikot 41-50). Ennakkotehtävä vkolla 41.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson aikana opiskelija oppii ymmärtämään yrittäjämäisen tiimin merkityksen sekä osaa muodostaa peruskäsityksen yrittäjyydestä liiketoiminnan muodossa tapahtuvana uutta luovana toimintana.
Opintojakson suoritettuaan opiskelija
· hallitsee liiketoimintaan liittyvät periaatteet, mahdollisuudet ja haasteet
· osaa suunnitella asiakkaiden tarpeista ja arvontuonnista lähtevää, testaamiseen ja muutoskykyyn perustuvaa liiketoimintaa
· osaa tulkita liiketoimintaan liittyviä osaamisen substanssialueita, joiden hallinta tulee liiketoiminnassa jollain tavoin ratkaista

Sisältö:

· Päätös tulla yrittäjäksi
o johdatus yrittäjyyteen
· Menestyskelpoisten liikeideoiden luominen
o liiketoimintamahdollisuuksien luominen
o esitutkimus
o toimiala-analyysi
o liiketoimintasuunnitelma
· Ideasta yrittäjämäiseksi firmaksi
o tiimin rakentaminen
o start-upin rahoituksellisten vahvuuksien ja heikkouksien analyysi
o eettiset ja lainopilliset kysymykset yrityksen perustamisessa
o liiketoimintasuunnitelman kirjoittaminen ja tarinan rakentaminen
o rahoituksen saaminen
· Yrittäjämäisen yrityksen johtaminen ja kasvun rakentaminen
o markkinointi
o VC-toiminnan ymmärtäminen
o IPR:t
o kasvun haasteet ja kasvun johtaminen
o kasvun strategiat
o operaatiomuodot

Järjestämistapa:

Opintojaksoon kuuluu pakollinen ennakkotehtävä, jonka hyväksytty suorittaminen määräaikaan mennessä on edellytys opintojakson suorittamiselle. Ohjeet ennakkotehtävän suorittamiseen annetaan määräaikaan mennessä ilmoittautuneille.
Kurssin tehtävät sisältävät:
· kurssimateriaaleihin perehtymistä
· oppimis- ja reflektiotehtäviä
Tehtäviä tehdään verkkoympäristössä yksilö- ja ryhmätöinä.

Toteutustavat:

	Tuntimäärä

Kurssin materiaaleihin perehtyminen	48 tuntia
Oppimis- ja reflektiotehtävien tekeminen yksin ja ryhmissä	85 tuntia
Yhteensä	**133 tuntia (5 op)**

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja

Oppimateriaali:

Barringer, B. – Ireland. D. (2012) Entrepreneurship: Successfully Launching New Ventures. 4th Edition. Prentice Hall. Myös kirjan uudemmat versiot käyvät.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi on jaettu viiteen osaan ja jokainen osa muodostuu kahdesta kurssikirjan kappaleesta ja niihin liittyvistä tehtävistä. Nämä jokaisen osan lopussa palautettavat tehtävät arvioidaan hyväksytty / hylätty asteikolla. Kaikki kurssitehtävät tulee olla hyväksytysti suoritettuna kurssin läpipääsemiseksi. Kurssin lopussa tehdään kurssin sisällön kokoava loppuessee, jonka perusteella kurssin arvosana määräytyy.

Arviointiasteikko:

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

Vastuuhenkilö:

Opettajina 2020-21: Markku Ikävalko, LUT (markku.ikavalko@lut.fi) , Satu Korhonen (LUT), Terhi Virkki-Hatakka (LUT) sekä Abdollah Mohammadparast Tabas (Oulun yliopisto)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Oulun yliopisto (lukuvuosi 2020-21)

Lisätiedot:

Opintojaksolle hyväksytään ilmoittautumisjärjestyksessä vähintään 75 opiskelijaa per yliopisto kuitenkin niin, että osallistujien lukumäärä on enintään 700. Jos jostakin yliopistosta tulee opintojaksolle alle 75 opiskelijaa, voidaan muista yliopistoista ottaa varasijoille ilmoittautuneita opiskelijoita niin, että kurssin osallistujamäärä on enintään 700 opiskelijaa.
Kurssi-ilmoittautuminen ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.
LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Jotta opiskelijan opintosuoritus saadaan kirjattua, hänestä siirretään kotiyliopiston rekisteristä opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: nimi, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja kotiyliopisto. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä kotiyliopistosta. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724834P: Markkinoinnin ja myynnin perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kirjallisuus on pääosin englanninkielistä. Opiskelija voi kuitenkin suorittaa kurssin tehtävät joko suomeksi tai englanniksi.

Ajoitus:

Maaliskuu – toukokuun alkupuoli 2021 (vkot 9–18). Ennakkotehtävä vkolla 9.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson käytyään opiskelija osaa:
· kuvata markkinoinnin roolin organisaatiossa ja tunnistaa asiakaskeskeisen toiminnan merkityksen sekä organisaation kehittämisessä että henkilökohtaisessa toiminnassaan

· soveltaa työssään markkinoinnin keskeisiä käsitteitä (mm. asiakkaan kokema arvo, arvonluontiprosessi, brändi, markkinointi-mix, segmentointi) päätöksenteon tukena ja arvioida näiden päätösten toimivuutta
· kuvata B-to-B- ja kuluttajamarkkinoinnin väliset painotuserot sekä ko. toimintalogiikoiden keskeiset ominaispiirteet
· tunnistaa ja käyttää markkinointiviestinnän keskeisiä kanavia muuttuvassa toimintaympäristössä
· tunnistaa myyntiprosessin kokonaisuutena sekä käytännön myyntityön osa-alueiden sisällöt B-to-B- ja kuluttajamyynnissä

Sisältö:

· Key marketing concepts, definitions and phenomena now and before
· Understanding these concepts in diverse contexts: the differences between consumer and B-to-B logics
· Customer-centred thinking and value creation
· Customer-oriented strategy in a changing business environment
· Key concepts and phenomena in consumer marketing
· B-to-B marketing and organizational buying behaviour
· Marketing communication channels and content
· Sales processes in consumer and B-to-B contexts, as well as personal sales and interaction skills at different phases of the sales processes

Järjestämistapa:

Verkkokurssi

Toteutustavat:

Opintojaksoon kuuluu pakollinen ennakkotehtävä, jonka hyväksytty suorittaminen määräaikaan mennessä on edellytys opintojakson suorittamiselle. Ohjeet ennakkotehtävän suorittamiseen annetaan määräaikaan mennessä ilmoittautuneille.
Opiskelija suorittaa viikkokohtaiset teematehtävät.

	Tuntimäärä
Itsenäinen perehtyminen kurssimateriaaleihin	70 tuntia
Viikkotehtävien tekeminen	60 tuntia
Palaute	3,5 tuntia
Yhteensä	**133,5 tuntia (5 op)**

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja

Oppimateriaali:

Opettajan kurssin alussa määrittelemä kirjallisuus.

Arviointiasteikko:

Kurssi suoritetaan teemoitetuilla viikkotehtävillä. Arviointi asteikolla 1–5/hylätty.

Vastuuhenkilö:

Minna-Maarit Jaskari (minna-maarit.jaskari@uva.fi) ja Tuula Lehtimäki (tuula.lehtimaki@oulu.fi)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Vaasa yliopisto (lukuvuosi 2020-21)

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle. Kurssi-ilmoittautuminen kotiyliopistossa ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**

LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Opiskelijalle myönnetään kurssi-ilmoittautumisen perusteella erillisopinto-oikeus opetusta järjestävään yliopistoon ko. opintojaksolle.
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724837P: Liiketoimintaosaamisen kokonaisdynamiikka ja sen ohjaaminen - yrityssimulaatio, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Kurssin opetuskieli on englanti, mutta opiskelija voi halutessaan palauttaa yksilötehtävät suomeksi. Simulaatioryhmässä voidaan käyttää suomea, jos ryhmässä ei ole mukana suomea osaamattomia opiskelijoita.

Ajoitus:

1. toteutus: syyskuun loppupuoli – marraskuun puoliväli 2020 (viikot 39-46). Ennakkotehtävä vkolla 39
2. toteutus: tammikuun loppupuoli – helmikuu 2021 (viikot 4-11). Ennakkotehtävä vkolla 4.
3. toteutus: maaliskuun puoliväli – toukokuun puoliväli 2021 (vkot 11-19). Ennakkotehtävä vkolla 11.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson käytyään opiskelija:
· ymmärtää, miten eri liiketaloustieteet liittyvät toisiinsa yrityskokonaisuuden toiminnan kokonaisuudessa ja tuloksen muodostumisessa
· ymmärtää toiminnanohjausjärjestelmän tehtävät ja merkityksen yrityksen ohjaamisessa
· osaa soveltaa eri liiketaloustieteiden työkaluja yritystoiminnan suunnittelussa ja ohjaamisessa, ja ymmärtää strategian keskeisen roolin tässä prosessissa
· osaa soveltaa erilaisia toimintatapoja hajautetussa ryhmässä toimimisessa
Keskeistä tällä opintojaksolla on yritystoiminnan kokonaisuuden optimointi: opiskelija ymmärtää, miksi yritystoiminnassa ei ole tarkoituksenmukaista osaoptimoida erillisiä toimintoja, vaan yrityksen johdon on katsottava yritystoimintaa kokonaisuutena

Sisältö:

· Opintojakson runkona toimii hajautetusti toteutettu yrityssimulaatiopeli, jossa tapahtuvan reaaliaikaisen päätöksenteon lisäksi opiskelijat tekevät eri liiketaloustieteisiin liittyviä harjoituksia.
· Osallistuminen tapahtuu virtuaalisissa pienryhmissä, joissa tiimin jäsenet tulevat eri korkeakouluista.
· Simulaation temaattinen ydin on toimitusketjun hallinta ja yrityksen eri toimintojen muodostama kokonaisuus. Tähän kuuluvia teemoja ovat yritystoiminnan horisontaalisesti läpäisevät logistiikan osa-alueet ostotoiminta, varastointi, toimitukset ja asiakassuhteet sekä näihin liittyvä raportointi. Jaksolla painotetaan erityisesti toimitusketjun kustannustehokasta ohjaamista ja sen vaikutuksia yrityksen tulokseen ja kassavirtaan.
· Opintojaksolla käydään läpi toimitusketjun dynamiikkaa yritysverkostoissa, joissa oma yritys on osapuoli toimittajien, kilpailijoiden ja asiakkaiden muodostamassa ympäristössä.
· Jakso antaa myös kokonaiskuvan siitä, mikä on yrityksen tietojärjestelmien rooli yrityskokonaisuuden ohjaamisessa: miten yrityksen eri funktiot ovat yhteisen toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäjiä ja miten toiminnanohjausjärjestelmä muodostaa yrityksen päätöksentekijöiden keskeisen työkalun.
· Opintojaksolla jaettava teoreettinen materiaali ja harjoitukset liittyvät sekä edellä kuvattuun toimitusketjun ohjaamiseen että LITO-kokonaisuuden muihin liiketaloustieteiden oppimisteemoihin.

Järjestämistapa:

Verkkokurssi

Toteutustavat:

Opintojaksoon kuuluu pakollinen ennakkotehtävä, jonka hyväksytty suorittaminen määräaikaan mennessä on edellytys opintojakson suorittamiselle. Ohjeet ennakkotehtävän suorittamiseen annetaan määräaikaan mennessä ilmoittautuneille.
Kurssin tehtävät liittyvät pääasiassa simulaatioyrityksen toiminnan suunnitteluun ja yrityksen toteutuneen toiminnan analyysiin. Näitä tehtäviä ovat esimerkiksi
· liiketoimintasuunnitelman laatiminen

· liiketoiminnan tuloksellisuuden analysointi erilaisten tunnuslukujen muodossa sekä niiden raportointi yrityksen sidosryhmille
· erilaiset strategiset analyysit oman yrityksen toiminnasta ja kilpailutilanteesta (SWOT, Pestel, vertailu oman toimialan yrityksiin…)
· yrityksen perustoimitusketjun suunnitteluun liittyvät laskentatehtävät ja toiminnanohjausjärjestelmän parametrointi
· tuloslaskelma sekä kannattavuus-, kate- ja kassavirtalaskelmat (Johdatus taloushallintoon - opintojaksolla käsitellyt keskeiset tunnusluvut)
· markkina-analyysit
· vuosiraportti

Lisäksi tehtäviin kuuluu tiimin ryhmäytymiseen liittyviä harjoituksia sekä tiimin toiminnan arviointia ja analysointia.

	Tuntimäärä
Opintojakson teoreettiseen materiaaliin tutustuminen	50 tuntia
Suunnittelu- ja analyysitehtävät	66 tuntia
Simulaatiopelaaminen	3 x 6 tuntia = 18 tuntia
Yhteensä	**134 tuntia (5 op)**

Esitietovaatimukset:

Opintojakso on yhteenvetokurssi (capstone), joka linkittää muut LITO-kokonaisuuden jaksot. Simulaatio välittää opiskelijoille kokonaiskuvan yritystoiminnan dynamiikasta ja siitä, miten eri liiketaloustieteet liittyvät yritystoiminnan kokonaiskuvaan.
Ennen yrityssimulaation suorittamista on suositeltavaa, että opiskelija on suorittanut LITO-kokonaisuudesta vähintään opintojaksot Johdatus taloushallintoon sekä Johtamisen ja organisaatioiden perusteet.

Oppimateriaali:

Simulaatiopeliohje, simulaation toimintaympäristön kuvaus, itseopiskeluvideot, kurssimoniste sekä myöhemmin ilmoitettavat artikkelit.

Arviointiasteikko:

Kurssilla käytetään arviointiasteikkoa hyväksytty/hylätty. Arviointi toteutetaan kurssilla suoritettujen tehtävien pohjalta.

Vastuuhenkilö:

Eeli Saarinen (eeli.saarinen@utu.fi)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Turun yliopisto (lukuvuosi 2020-21)

Lisätiedot:

Otathan ilmoittautuessasi huomioon, että yrityssimulaatio vaatii sitoutumistasi koko kurssin ajaksi, sillä simulaation toteuttaminen edellyttää, että toteutukseen osallistuu LITO-yliopistoista yhteensä vähintään 50 opiskelijaa.
Opintojakson kullekin toteutuskerralle hyväksytään ilmoittautumisjärjestyksessä 20 opiskelijaa per yliopisto. Jos jonkin yliopiston kiintiö jää vajaaksi, täydennetään osallistujamäärää muiden yliopistojen opiskelijoilla niin, että osallistujamäärä on enintään 180 opiskelijaa.
Kurssi-ilmoittautuminen kotiyliopistossa ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

724831P: Johdatus yritysjuridiikkaan, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Lokakuun puoliväli – joulukuun puoliväli 2020 (viikot 43-50)

Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija
· tuntee Suomen oikeusjärjestyksen pääpiirteet ja sen liittymät muihin oikeusjärjestyksiin sekä keskeiset oikeudelliset peruskäsitteet ja rakenteet erityisesti liiketoiminnan näkökulmasta
· tuntee erilaiset oikeuslähteet ja oikeudellisten ongelmien ratkaisemiseen peruslähtökohdat
· ymmärtää oikeuden merkityksen yhteiskunnan toimintaa ohjaavana järjestelmänä ja erityisesti oikeuden merkityksen yritystoiminnan ytimessä
· ymmärtää sen, miten ja miksi yrityksen tulee varautua yritystoimintaan liittyviin oikeudellisiin riskeihin, miten oikeudellisia riskejä hallitaan ja miten juridiset seikat tulee ottaa huomioon yrityksen päätöksenteossa sekä osaa tunnistaa oikeudellisen sääntelyn tarjoamat mahdollisuudet ja rajoitteet yritystoiminnassa
· tuntee liiketoimintaosaamisen kannalta olennaisimpien oikeudenalojen keskeisen sääntelyn perusperiaatteet. Näitä oikeudenaloja ovat erityisesti yhtiöoikeus, sopimusoikeus, immateriaalioikeus, työoikeus, vero-oikeus (vero-oikeuden osuus kurssin kokonaislaajuudesta 30 %) ja kilpailuoikeus.

Sisältö:

· Suomen oikeusjärjestyksen rakenne ja sen suhde muihin oikeusjärjestyksiin
· oikeudelliset peruskäsitteet ja rakenteet
· oikeuden merkitys yhteiskunnallisen päätöksenteon ja yritystoiminnan ytimessä
· oikeuden tarjoamat mahdollisuudet, rajoitteet ja riskit yritystoiminnassa
· yrityksen oikeudellisten riskien hallinta
· oikeuslähteet ja niiden väliset suhteet
· oikeudellisen ongelman ratkaisemisen peruslähtökohdat
· yhtiöoikeuden perusteita
· sopimusoikeuden perusteita
· immateriaalioikeuden perusteita
· työoikeuden perusteita
· vero-oikeuden perusteita (vero-oikeuden osuus kurssin kokonaislaajuudesta 30 %)
· kilpailuoikeuden perusteita

Järjestämistapa:

Verkkokurssi

Toteutustavat:

Tehtävien tarkoituksena on kerrata kurssin keskeisiä asioita ja syventää opiskelijan osaamista siirtämällä kurssin teoreettinen sisältö käytäntöön. Tehtävät käsittelevät mm. oikeusjärjestyksen perusrakenteen ja oikeudellisten käsitteiden hallintaa ja oikeudellisten ongelmien tunnistamista sekä eri oikeudenalojen perusteita. Merkittävässä roolissa ovat myös case-tehtävät, joilla teoria ja käytäntö yhdistetään.
133 tuntia (5 op). Kurssi koostuu kolmesta moduulista, joiden suorittamisajankohdat ja laskennalliset moduulin suorittamiseen kuluvat tuntimäärät ovat seuraavat:

· johdatus oikeudelliseen ajatteluun 25 tuntia
· yritysjuridiikka 68 tuntia
· vero-oikeus 40 tuntia

Esitietovaatimukset:

Ei vaadittavia esitietoja

Oppimateriaali:

Opettajan kurssin alussa määrittelemä kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojaksoon kuuluu kolme mahdollisuutta moduulikohtaisten tenttien suorittamiseen. Tenttiajankohdat ilmoitetaan kurssiohjeissa kurssialustalla.

Arviointiasteikko:

Arviointi numeerisella asteikolla 1–5 moduulikohtaisten tenttien (3 kpl) perusteella.

Vastuuhenkilö:

Martti Nieminen, Jenni Similä & Lassi Salminen
Martti Nieminen (martti.nieminen@tuni.fi)
Opintojakson tuottamisesta vastaava yliopisto: Tampereen yliopisto

Lisätiedot:

Ei rajoituksia osallistujien lukumäärälle. Kurssi-ilmoittautuminen ilmoittautumisajan puitteissa on edellytys suoritusmerkinnän saamiselle. **Jälki-ilmoittautumisia ei oteta vastaan.**
LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Opiskelijalle myönnetään kurssi-ilmoittautumisen perusteella erillisopinto-oikeus opetusta järjestävään yliopistoon ko. opintojaksolle.
Ilmoittautuessaan LITO-opintojakson toteutukselle opiskelijan opinto-oikeutta varten tarvittavat tiedot siirretään opetuksesta vastaavaan yliopistoon. Opinto-oikeuden perustamiseksi siirretään opiskelijan oman yliopiston rekisteristä opintojakson opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: sukunimi, etunimet, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja oma yliopisto. Jos opiskelijalla ei ole suomalaista henkilötunnusta, siirretään tieto syntymäajasta. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä omasta yliopistosta. Tietoja käytetään myös opintosuoritusten siirtämiseen opetusta järjestävän yliopiston järjestelmästä opiskelijan oman yliopiston rekisteriin. Ilman tietojen siirtoa merkintää opintosuorituksesta ei ole mahdollista saada.
Opintojaksoa koskevat viimeisimmät tiedot päivitetään www.lito.fi-sivustolle.

Täydentävä moduuli: 9. Yrittäjyys (15 -20 op)

724814P: Introduction to Business Development, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 - 31.07.2021
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Antti Muhos
Opintokohteen kielet: englanti
Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 1

Osaamistavoitteet:

Students are familiar with basic business concepts and theories in SME context. On successful completion of the course, students understand the business development process from opportunity recognition to a launch and development of a sustainable business. The students are able to identify basic business processes in practice.

Sisältö:

The course focuses on the basic concepts of SME business management and development including opportunity recognition, experimentation and testing of a new business idea, strategy, business model development and business planning, financing and planning and management of growth and change.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching.

Toteutustavat:

Face-to-face teaching including lectures, guest lectures, company visit/s and variable action-based learning methods (36h). Individual assignment (20h) and reading of course materials (76 h).

Kohderyhmä:

Open to all university students

Esitietovaatimukset:

No

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Selected readings from e.g.: Spinelli & Adams. 2012, 2016. New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, New York. Allen, K. 2012. New venture creation. South-Western. Moreover, additional materials are provided during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Learning diary, group assignment/s

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Matti Muhos

Työelämäyhteistyö:

This course is designed as an integral part of entrepreneurship studies. This course will include real life case studies of established and emerging businesses by company visits.

Lisätiedot:

The number of students is limited

724813P: Entrepreneurship in Action, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 - 31.12.2020

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niina Karvinen

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Periods 1-4

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course, the students can apply the core competencies of his/her studies in a real-life entrepreneurship context. Students can realize and start working with a business opportunity or social problem in practice to find a solution. The student will improve his/her entrepreneurial skills; multicultural group working, problem solving, communicating and presenting.

Sisältö:

In these studies students generally co-operate in workshops where they learn practical methods of entrepreneurship like business model creation and validation processes, lean methodology, marketing, branding, basic financial management and presenting ideas e.g. pitching.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching and coaching.

Toteutustavat:

Bootcamps, workshops, group work, individual guidance. Most of the exercises are completed as group work (132 h).

Kohderyhmä:

Open to all University Students

Esitietovaatimukset:

No

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No

Oppimateriaali:

Selected readings are provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Programme specific assessment that may include both group and individual assessment methods.

Arviointiasteikko:

The course utilizes grading scale “pass/fail”

Vastuuhenkilö:

Niina Karvinen ja Anne Keränen

Työelämäyhteistyö:

The programs of this course are run in close co-operation with relevant business partners or applied to practice. Students also learn practical entrepreneurship skills.

Lisätiedot:

The number of students is limited

724815P: Entrepreneurial Assignment, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sari Perätalo

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

The schedule for the course is dependent on the entrepreneurial event or training in which student takes part in.

Osaamistavoitteet:

Upon completion of the course the students are familiarized with entrepreneurial activity in society and possess skills that help to solve entrepreneurial problems and make change. Students will have an insight into the diversity of entrepreneurship and gain understanding of the specific aspects of entrepreneurship.

Sisältö:

Studies are tailored upon acceptance by the course instructor. The course consists of two parts: practice, and theory. Students compile the course through participating in different entrepreneurship supporting

activities. The students can for example participate in Tellus boot camps, events or volunteering program. In addition, students can include activities organized by other stakeholders (e.g. faculties, public organizations or third sector organizations). In addition, the students reflect their learning in a report.

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching including entrepreneurial project, event, workshop, etc. Individual written assignment and reading the agreed materials.

Toteutustavat:

Individual and group work (132h). Teaching methods vary depending on the entrepreneurial project, event, workshop, etc. a student has participated in.

Kohderyhmä:

Open to all university students

Esitietovaatimukset:

No

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

The course does not require additional studies carried out at the same time.

Oppimateriaali:

Materials will be provided during the course.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Assessment is based on an individual report that a student is expected to deliver after participating in an entrepreneurship-related event, workshop, project, etc.

Arviointiasteikko:

The course utilizes verbal grading scale “pass/fail”.

Vastuuhenkilö:

Sari Perätalo

Työelämäyhteistyö:

The course allows the students to gain first-hand entrepreneurial experience in various forms.

Lisätiedot:

Contact the responsible teacher to enroll in the course.

724811P: Entrepreneuring for Sustainability, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -
Opiskelumuoto: Perusopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Anne Keränen
Opintokohteen kielet: englanti
Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 2

Osaamistavoitteet:

After the course the students should:

Understand the roles of entrepreneurship in creating socially responsible change in society, know how to map and analyze alternative sustainable entrepreneurial business ideas based on individual strengths, values and the UN SDGs, know creative problem solving assessment methods, know how to communicate about entrepreneurial ideas.

Sisältö:

Course description
The course outlines interdisciplinary skills and knowledge that foster the creation of a sustainable entrepreneurial mindset. These skills include problem solving, creativity, networking, communications, risk-taking and adaptability. Entrepreneurship is approached through its different forms and roles in various contexts of society, ecosystems, and businesses. The focus is on entrepreneurial mindsets, responsible business and what entrepreneurship requires from individuals and teams, especially from the “me/us as entrepreneur” standpoint. During the course students familiarize themselves with the role of business and entrepreneurship in building sustainable societies. In addition, students have the opportunity to present their sustainable business ideas to responsible business experts.
Course objectives
Students develop skills for creative problem solving; students understand that entrepreneurial behavior can take place within many contexts (new ventures, associations, government agencies, and existing businesses); students identify their alternative roles, opportunities, and viewpoints regarding entrepreneurial choices they can make; students strengthen their skills of responsible business and are able to assess choices for business as promotor of social change based on the UN Sustainable Development Goals; students are able to define and assess alternative contexts for entrepreneurial action and to create and assess alternative business scenarios for their future; students are able to recognize and analyze business opportunities and social/customer problems and challenges; students are able to create and evaluate alternative solutions to the identified opportunities, problems, and challenges of responsible business; students are able to communicate effectively about their entrepreneurial ideas.

Järjestämistapa:

Lectures, workshops and online learning

Toteutustavat:

Learning takes place mostly in groups by means of intensive lectures and workshops, visitor presentations and discussions, both in class and via online learning platform. The course includes 36 contact hours. Reading the course literature (20 h), Groupwork (80 h) and learning diary report (35 h).

Kohderyhmä:

Open to all University Students

Esitietovaatimukset:

No

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

No

Oppimateriaali:

Selected readings are provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Further details will be provided by the responsible persons in the first session.

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Anne Keränen and Jan Hermes

Työelämäyhteistyö:

The course incorporates real life case examples and meetings with sustainable entrepreneurship practitioners and experts. Students learn interdisciplinary skills that can be applied in real working life.

Lisätiedot:

The number of students is limited.

724812P: Building Change Through Entrepreneurship, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ahmad Arslan

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay724812P Building Change Through Entrepreneurship (AVOIN YO) 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 3

Osaamistavoitteet:

After the course completion, the students should:
1. Have the basic knowledge about start-ups and new business creation
2. Have the ability to find and utilize information for new business creation
3. Have the knowledge how to analyze own business-case
4. Have the knowledge how the to plan a new start-up
5. Have the ability to present own business-case

Sisältö:

Lectures will focus on the following themes:
Introduction to Entrepreneurship
Recognizing Opportunities and Generating Ideas
Feasibility Analysis
Industry and Competitor Analysis
Developing an Effective Business Model
Building a New Venture Team
Assessing New Venture’s Financial Strength and Viability
Writing a Business Plan
Getting Finance or Funding
Preparing for and Evaluating Challenges of Growth

Järjestämistapa:

Face-to-face teaching complemented with online resources

Toteutustavat:

The course consists of lectures and workshops (32 h), preparation for lectures and workshops (18 h), and, reading the literature and preparation for assignments (50 h), and writing the assignments (40 h).

Kohderyhmä:

B.Sc. and M.Sc. students from different faculties in the university as well as exchange students

Esitietovaatimukset:

None

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

None

Oppimateriaali:

- Bruce R. Barringer and R. Duane Ireland (2006). Entrepreneurship: Successfully Launching New Ventures. Pearson Education.
- Slides and relevant online resources

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Individually written assignments. Completion of 10 assignments correspond to revving grade 5, while minimum two are needed to get 1 in order to pass the course

Arviointiasteikko:

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

Vastuuhenkilö:

Ahmad Arslan and Anne Keränen

Työelämäyhteistyö:

Practical insights to new business creation tested through several assignments addressing different aspects associated with it.

Lisätiedot:

The student number is limited to 50.

724816P: Building Business Through Creativity and Collaboration, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2017 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anne Keränen

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

5 credits

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Period 4

Osaamistavoitteet:

During the course the student will explore entrepreneurship from the perspective of an artistic process and learn the process of designing improbable solutions. The students are challenged to question mainstream values, assumptions taken for granted, and ways of doing things. The course gives the student tools that are needed in developing improbable business models and solutions that can shift paradigms.
During the intensive workshops of the course, the student will work in teams and learn to regulate emotions, such as uncertainty, frustration, enthusiasm, and joy.
Upon completion of the course, the student will:
- develop entrepreneurial leadership
- increase abilities to build new inspiring visions
- master agile methods of creation to deal with uncertainty and risks
- learn how to use diversity and improbable encounters to develop business
- connect passion and convictions with a project which creates value
- leverage failure to increase creativity and resilience

Sisältö:

Entrepreneurs develop activities that aim to challenge the status quo, break rules and subvert systems. Furthermore conflicts, emotional strains and uncertainties are often part of entrepreneurship. But how can such things be taught/learnt?
The course introduces Art Thinking, an agile method to create improbable outcomes with certainty. The method enables out-of-the-box thinking and creative productions where encounters of all sorts are key resources. Instead of writing business plans, the participants create during the Improbable workshops artistic prototypes and organize an art exhibition.
During the Improbable workshops students will are taught the Art-Thinking Method which involves 6 main activities. The students will:
(1) engage in gift-giving practices which foster new and unusual partnerships (Donate);
(2) “steal” from others to create unique propositions (Deviation);

(3) follow a journey without a clear goal but which will eventually make a lot of sense (Drift);
(4) challenge existing rules and values as well as their taken-for-granted assumptions (Destruction);
(5) accept criticism to learn from others (Dialogue), and
(6) exhibit their work to get feedback and find new partners (Display).

Järjestämistapa:

Face-to-face sessions and workshops

Toteutustavat:

Participation in the workshops. Producing a piece of art and presenting it at an art exhibition together with others. Completion of the group work and individuals tasks, such as reading course materials and reflecting the learning experiences.

Kohderyhmä:

Open to all University Students

Esitietovaatimukset:

No

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

Materials will be provided during the course

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Compulsory participation and commitment to the teamwork. Assessment of the course tasks.

Arviointiasteikko:

The course utilizes verbal grading scale “pass/fail”

Vastuuhenkilö:

Mia Kemppaala, Anne Keränen

Työelämäyhteistyö:

Students learn practical entrepreneurial skills through artistic process.

Lisätiedot:

The number of students is limited

Täydentävä moduuli: 0. Vaihto-opiskelu ja Täydentävä moduuli: 10. OAMK - Sähkövoimatekniikka (15 -20 op) ja Täydentävä moduuli: 11. OAMK - tieto ja viestintätekniikka (15 op)

030009M: Muualla suoritettuja opintoja, 0 - 60 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi
Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

521299S: Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan näyttötyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2019 -
Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Katz, Marcos Daniel, Juha Häkkinen

Opintokohteen kielet: suomi, englanti

Laajuus:
5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä.
Opetuskieli:
Suomi / englanti
Ajoitus:
Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1- 2.
Osaamistavoitteet:
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:
• selittää, miten maisterivaiheen kurssien aiheet ja sisällöt liittyvät elektronisen laitteen suunnittelun osiin ja vaiheisiin
• käyttää tutkinto-ohjelmassa oppimiaan tietoja ja taitoja elektronisen laitteen toteuttamiseen lähtien spesifikaatioiden ja standardien määrittämistä tavoitteista
• organisoida oman työnsä osana suurempaa suunnitteluprosessia
• toteuttaa toimivan tuotekonseptin mukaisen prototyypin tai sen osan
Sisältö:
Tämän DI-vaiheeseen sijoittuvan kurssin tavoitteena on tarjota opiskelijoille mahdollisuus soveltaa tutkinto-ohjelmassa hankkimaansa osaamista harjoitustyö-kurssissa, jossa toteutetaan jokin tutkinto-ohjelman erityispiirteitä havainnollistava ja sen antamia taitoja esittelevä elektroninen laite tai sen osa. Kyseinen laite liittyy tiedekunnan "digitaaliset ratkaisut havainnoinnissa ja vuorovaikutuksessa” -fokusalueeseen.
Kurssin sisältö vaihtuu vuosittain, joten tarkempi tieto sisällöstä löytyy kurssin Moodle-sivulta.
Järjestämistapa:
Lähiopetus, projektityö ryhmissä/pareina.
Toteutustavat:
Luento-opetusta 12h, itsenäinen työskentely/projektityö 123h. Projektityöhön on saatavissa ohjausta kurssin aikana sopimuksen mukaan kunkin aihealueen erikoistuntijoilta ja opettajilta.
Kohderyhmä:
Kurssin voivat suorittaa Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman opintojensa loppuvaiheessa olevat diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
Esitietoina tarvitaan kuhunkin projektiaiheeseen sisältyvät Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman kurssit.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.
Oppimateriaali:
Projektityön sisältöön liittyvien Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan tutkinto-ohjelman kurssien oppimateriaalit. Vuosittain vaihtuva oppimateriaali määritetty kurssin Moodle-sivulla.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kurssi arvioidaan projektin loppuraportin perusteella ellei kurssin Moodle-sivulla toisin sanota.
Arviointiasteikko:
Opintojaksossa käytetään sanallista arviointiasteikkoa: kiittäen hyväksytty/hyväksytty/hylätty.
Vastuuhenkilö:
Juha Häkkinen ja Marcos Katz
Työelämäyhteistyö:
Katso kurssin Moodle-sivulta.
Lisätiedot:
Katso kurssin Moodle-sivulta.

521229A: Elektroniikkalaitteiden uudelleenkäytön perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2018 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Häkkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:
5 op / 135 h opiskelijan työtä
Opetuskieli:
Suomi / englanti
Ajoitus:
Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla I - II. Suositeltu ajankohta: kandidaattivaiheen 2. vuosi.
Osaamistavoitteet:
Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:
- luoda käytetyistä elektroniikkaosista ja –laitteista uusia järjestelmiä ja laitteita
- ohjelmoida yksinkertaisia sulautettuja Arduino-ohjelmia
- rakentaa kommunikaatioyhteyden kahden elektroniikkalaitteen välille
- rakentaa omia mittalaitteita
- ohjelmaoida yksinkertaisia Android-ohjelmia
- purkaa turvallisesti vanhoja elektroniikkalaitteita
- tunnistaa ja uudelleen käyttää komponentteja, jotka on irroitettu käytetyistä elektroniikkalaitteista
- juottaa ja irroittaa elektroniikassa käytettäviä komponentteja
- määritellä ja valmistaa yksinkertaisia elektronisia laitteita ja järjestelmiä

Sisältö:
Kurssissa opetellaan vanhan elektroniikan uudelleenkäyttämistä uusien laitteiden ja järjestelmien valmistamiseen. Kurssilla tutustutaan elektroniikan hakkeroinnissa yleisesti käytettyihin menetelmiin ja tekniikoihin, joiden avulla on mahdollista ottaa vanhoja laitteita tai niiden osia uudelleenkäyttöön. Näitä hakkerointitekniikoita ovat mm. (a) I/O-signaalien hyödyntäminen, (b) komponenttien korvaaminen, (c) signaalien tunnistaminen logiikka-analysaattorin avulla, (d) laiteohjelman hyödyntäminen muistin purkamisen kautta ja (e) vanhojen piirilevyjen ja komponenttien hyödyntäminen. Suurimman osan kurssista muodostaa opiskelijaryhmien/-parien tekemät projektit, joissa luodaan laitteita ja järjestelmiä esim. vanhoista puhelimista, tietokoneista ja printtereistä tai niiden osista.
Järjestämistapa:
Lähiopetus, projektityö ryhmissä/pareina
Toteutustavat:
Luento-opetusta 12h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa ohjausta viikoittain tai kurssilla sovittuina aikoina.
Kohderyhmä:
Kurssin voivat suorittaa kaikkien koulutusohjelmien opiskelijat, kandidaatti- tai maisteritasolla.
Esitietovaatimukset:
None
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Arduino- ja Android-ohjelmointikokemus on eduksi. 521159P Digitaalisen valmistuksen perusteet –kurssin suorittaminen on suositeltavaa mutta ei vaadittua.
Oppimateriaali:
Kurssilla ei ole varsinaista kirjallista materiaalia sillä suurin osa tarvittavista lähteistä on löydettävissä Internetin kautta. Joitakin kurssiin liittyviä perusteita ja tekniikkoja on käsitelty mm. seuraavissa kirjoissa: Anderew Huang, ***The Hardware Hacker – Adventures in Making and Breaking Hardware***, March 2017, 416 pp., ISBN-13: 978-1-59327-758-1 ja Joe Grand, Kevin Mitnick and Ryan Russell, ***Hardware Hacking - Have Fun while Voiding your Warranty***, 1st Edition, January 2004, 448 pp., eBook ISBN: 9780080478258, Paperback ISBN: 9781932266832
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kurssi arvioidaan opiskelijaryhmien/-parien palauttamien projektien loppuraporttien perusteella.
Lue lisää arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko:
Opintojaksossa käytetään sanallista arviointiasteikkoa ”Kiittäen hyväksytty/hyväksytty/hylätty”
Vastuuhenkilö:
Juha Häkkinen
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
-

521907S: Fab Lab Digital Fabrication, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Ylioja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Spring, periods 3-4.
Osaamistavoitteet:
The student can:
1. demonstrate 2D design development for CNC production
2. describe workflows for CNC production
3. design appropriate objects within the limitations of 3 axis machining
4. demonstrate workflows used in mould design, construction and casting
5. identify the advantages and limitations of 3D printing and scanning technology
6. apply design methods and production processes to show one's understanding of 3D techniques
7. demonstrate workflows used in the chosen, changing process
8. select and apply suitable materials and processes to create one's project with selected process
Sisältö:
The student learns, theory and hands-on, small-scale digital fabrication techniques and prototyping for 2D, 2.5D and 3D: 3D-scanning and printing, CNC-machining, casting and moulds and one elective digital technique (embroidery, composites, etc.).
Järjestämistapa:
Online lectures, exercises and practice work at Fab Lab (information on restrictions for accessing Fab Lab will be given during lectures).
Toteutustavat:
Lectures 30 h / excercises 80 h, self study the rest.
Kohderyhmä:
M.Sc. students and other students.
Esitietovaatimukset:
Fab Lab Project Management.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
http://fabacademy.org/
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
The course is passed with approved exercise reports.
Arviointiasteikko:
Pass / fail
Vastuuhenkilö:
Jani Ylioja
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
Course instructions can be found from Moodlehttps://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6036

521905A: Fab Lab Electronics, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Ylioja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Spring, periods 3-4.
Osaamistavoitteet:
The student can
1. describe the process of milling, stuffing, de-bugging and programming of self made printed circuit board with microcontroller
2. demonstrate correct workflows and identify areas for improvement if required
3. select and use software for circuit board design
4. demonstrate workflows used in circuit board design and fabrication
5. implement and interpret programming protocols
Sisältö:
The course gives basic knowledge of small scale digital fabrication and prototyping of printed circuit boards including design, fabrication and testing and gives examples of fabricating and using sensors and signaling devices or actuators with an embedded device.
Järjestämistapa:
Online lectures, exercises and practice work at Fab Lab (information on restrictions for accessing Fab Lab will be given during lectures).
Toteutustavat:
Lectures 30 h / excercises 80 h, self study the rest.
Kohderyhmä:
M.Sc. students and other students.
Esitietovaatimukset:
Fab Lab Project Management, Johdatus elektroniikkaan, Elektroniikkasuunnittelun perusteet.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
http://fabacademy.org/
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
The course is passed with approved exercise reports.
Arviointiasteikko:
Pass / fail
Vastuuhenkilö:
Jani Ylioja
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
Course instructions can be found from Moodlehttps://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6034

521906A: Fab Lab Programming, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Ylioja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS
Opetuskieli:
English
Ajoitus:
Spring, periods 3-4.

Osaamistavoitteet:
The student can:
1. identify relevant information in a microcontroller data sheet
2. implement programming protocols
3. define the scope of a project and develop a project plan
4. demonstrate workflows used in network design
5. implement and interpret networking protocols
6. interpret and implement design and programming protocols to create a Graphic User Interface (GUI)

Sisältö:
Student learns to build machine-to-machine networks using self fabricaded embedded devices. Student also learns networking between embedded and commercial devices such as personal computers or mobile phones. Student learns to program graphical interfaces for such systems.

Järjestämistapa:
Online lectures, exercises and practice work at Fab Lab (information on restrictions for accessing Fab Lab will be given during lectures).

Toteutustavat:
Lectures 30 h / excercises 80 h, self study the rest.

Kohderyhmä:
M.Sc. students and other students.

Esitietovaatimukset:
Fab Lab Project Management , Fab Lab Electronics , Ohjelmoinnin perusteet, Johdatus tietokonejärjestelmiin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-

Oppimateriaali:
http://fabacademy.org/

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
The course is passed with approved exercise reports.

Arviointiasteikko:
Pass / fail

Vastuuhenkilö:
Jani Ylioja

Työelämäyhteistyö:
-

Lisätiedot:
Course instructions can be found from Moodlehttps://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6035

521904A: Fab Lab Project Management, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2019 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Ylioja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS

Opetuskieli:
English

Ajoitus:
Spring, periods 3-4.

Osaamistavoitteet:
The student can:
1. communicate an initial project proposal
2. Explore and use website development tools
3. identify and utilise version control protocols
4. evaluate and select 2D and 3D software
5. demonstrate and describe processes used in modelling with 2D and 3D software
6. demonstrate and describe parametric 2D modelling processes
7. identify and explain processes involved in using the laser cutter

8. develop, evaluate and construct the final prototype of parametric design
9. identify and explain processes involved in using vinyl cutter
10. design and create the final object using vinyl cutter

Sisältö:
The course gives basic knowledge of managing digital fabrication processes. Subjects, from point of view of digital fabrication include version control, project management, computer aided design, computer controlled cutting using parametric design methods, intellectual property, inventions and income.

Järjestämistapa:
Online lectures, exercises and practice work at Fab Lab (information on restrictions for accessing Fab Lab will be given during lectures).

Toteutustavat:
Lectures 30 h / excercises 80 h, self study the rest.

Kohderyhmä:
M.Sc. students and other students.

Esitietovaatimukset:
Principles of Digital Fabrication.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-

Oppimateriaali:
http://fabacademy.org/

Suoritustavat ja arviointikriteerit:
The course is passed with approved exercise reports.

Arviointiasteikko:
Pass / fail

Vastuuhenkilö:
Jani Ylioja

Työelämäyhteistyö:
-

Lisätiedot:
Course instructions can be found from Moodle: https://moodle.oulu.fi/course/view.php?id=6033

521908S: Fab Lab Project Work, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2019 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jani Ylioja

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:
5 ECTS

Opetuskieli:
English

Ajoitus:
Spring, periods 3-4.

Osaamistavoitteet:
The student can:
1. work and communicate effectively in a team and independently
2. design, plan and build a system
3. analyse and solve technical problems
4. recognise opportunities for improvements in the design
5. implement project plan
6. apply time management techniques
7. summarise and communicate the essence of one’s project development
8. create one’s own integrated design
9. demonstrate 2D & 3D modelling capabilities applied to one’s own designs
10. select and apply appropriate additive and subtractive techniques
11. demonstrate competence in design, fabrication and programming of your own fabbed microcontroller PCB, including an input & output device

Sisältö:
The student learns to work in a team to digital fabrication. The group learns to make moc-up of a robot or a machine. The student also learns to apply suitable time management techniques for one's project and to integrate different skills to one functional product.
Järjestämistapa:
Distributed and local lectures and exercises in three of one week long workshops and final project to integrate digital fabrication skills.
Toteutustavat:
Lectures 21 h / excercises 64 h, self study the rest.
Kohderyhmä:
M.Sc. students and other students.
Esitietovaatimukset:
Fab Lab Project Management, Fab Lab Electronics, Fab Lab Programming, Fab Lab Digital Fabrication.
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
http://fabacademy.org/
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
The course is passed with approved exercise reports.
Arviointiasteikko:
Pass / fail
Vastuuhenkilö:
Jani Ylioja
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
-

521018A: Harjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:
5 op
Opetuskieli:
Suomi tai englanti
Ajoitus:
Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 2. vuoden kesällä.
Osaamistavoitteet:
Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.
Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.
Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.
Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.
Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.
Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.
Sisältö:
Oman toiminnan suunnittelu, alaan liittyviin työtehtäviin tutustuminen ja suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.
Järjestämistapa:
Itsenäinen työskentely.
Toteutustavat:
Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytty suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

Kohderyhmä:
Sähkötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhdeydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.
Oppimateriaali:
Ei oppimateriaalia.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.
Arviointiasteikko:
Opintojakso arvostellaan asteikolla ”hyväksytty/hylätty”.
Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.
Vastuuhenkilö:
Jari Hannu
Työelämäyhteistyö:
Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.
Lisätiedot:
Sähkötekniikan kandidaatin tutkintoon voi kuulua valinnaista harjoittelua. Tämä opintojakso on tuossa asemassa vaihtoehtoinen kurssin 521012A Harjoittelu, 3 op kanssa.

521006P: Kurkistus ICT-alaan, 2 op

Voimassaolo: 01.01.2020 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Fanny Vainionpää, Antti Mäntyniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521006P Kurkistus ICT-alaan (AVOIN YLIOPISTO) 2.0 op

Laajuus:
2 op
Opetuskieli:
suomi
Ajoitus:
3.2.2020 alkaen.
Opinnot toteutetaan jatkuvan oppimisen periaatteella.
Osaamistavoitteet:
Kurssin suorittanut tuntee keskeiset ICT:n rakennuspalikat ja oppii hyödyntämään suunnitteluohjelmistoja elektroniikan ja ohjelmistojen toteutuksissa.
Sisältö:
Tieto- ja viestintäteknologia (Information and communication technology, ICT) vaikuttaa yhteiskuntaamme laajalti ja monelta eri kantilta. Kurssin aikana tutustutaan ICT:n eri aloihin ja opetellaan miten laitteita, järjestelmiä ja ohjelmistoja toteutetaan. Kurssilla on mahdollisuus käydä tutustumassa ja rakentaa itse laitteita Oulun yliopiston FabLab :ssa, tai kurssin voi suorittaa täysin verkossa.
Järjestämistapa:
Opintojakso toteutetaan kokonaan verkossa, ja se koostuu tuetusta itsenäisestä opiskelusta, sekä verkko-oppimateriaaleista. Lisäksi on mahdollisuus vierailuun FabLabissa, vierailu korvaa osan verkkotehtävistä.
Opintoihin ilmoittaudutaan Oulun avoimen yliopiston verkkosivuston Opetustarjonta-osion alla olevan opinto-ohjelman ay521006P, Kurkistus ICT-alaan, 2 op - ilmoittautumislinkin kautta.
Toteutustavat:

Opintojakso toteutetaan kokonaan verkossa, ja se koostuu tuetusta itsenäisestä opiskelusta, sekä verkko-oppimateriaaleista. Lisäksi on mahdollisuus vierailuun FabLabissa, vierailu korvaa osan verkkotehtävistä.
Kohderyhmä:
Lukio-opiskelijat ja muut avoimen yliopiston opiskelijat sekä muut Oulun yliopiston opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
-
Oppimateriaali:
Verkko-oppimateriaalit.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Verkkopohjaisten tehtävien suorittaminen Oulun yliopiston Moodle - verkko-opiskeluympäristössä, vierailu Fab Labiin korvaa osan verkkotehtävistä.
Arviointiasteikko:
Arviointi: Hyväksytty/hylätty
Vastuuhenkilö:
FM Fanny Vainionpää, TkT Antti Mäntyniemi
Työelämäyhteistyö:
-
Lisätiedot:
2 op suorituksen voi sisällyttää tutkinto-opintojen pakollisiin orientaatio-opintoihin Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan, Tietotekniikan tai Tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelmissa. Loppuosa orientaatio-opintojen kursseista tehdään erikseen sovittavalla tavalla.
Kurkistus ICT-alaan, 2 op - kurssin voi sisällyttää lukio-opintoihin.

521026S: Syventävä harjoittelu, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2017 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan ala

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521016A	Syventävä harjoittelu	3.0 op

Laajuus:
5 op
Opetuskieli:
Suomi tai englanti
Ajoitus:
Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 4. vuoden kesällä.
Osaamistavoitteet:
Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.
Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.
Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.
Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.
Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.
Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.
Sisältö:
Oman toiminnan suunnittelu, oman alan työtehtävien suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.
Järjestämistapa:
Itsenäinen työskentely.
Toteutustavat:
Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytty suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentely. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin

vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.
Kohderyhmä:
Diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat.
Esitietovaatimukset:
-
Yhteydet muihin opintojaksoihin:
Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhdeydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.
Oppimateriaali:
Ei oppimateriaalia.
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.
Arviointiasteikko:
Opintojakso arvostellaan asteikolla ”hyväksytty/hylätty”.
Vastuuhenkilö:
Jari Hannu

Työelämäyhteistyö:
Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.
Lisätiedot:
Tämä opintojakso on vaihtoehtoinen kurssin 521016A Syventävä harjoittelu, 3 op kanssa.