

Opasraportti

TTK - STO (2008 - 2010)

Sähkö- ja tietotekniikan osasto

Linnanmaa, puhelinvaihte 553 1011

Henkilökunnan sähköpostiosoitteet ovat muodossa etunimi.sukunimi@ee.oulu.fi

Kotisivu: www.ee.oulu.fi

Opintojen suunnittelu ja ohjaus

Tietotalon 1. kerroksessa sijaitseva opintotoimisto on avoinna 9:30 - 14:00. Toimistossa hoidetaan koulutusohjelmiin sekä jatko-opiskeluun liittyvät asiat. Siellä on saatavana opiskeluun liittyvät lomakkeet, diplomityö- ja harjoitteluohjeet sekä tutkintovaatimukset. Toimistossa laaditaan koulutusohjelmien lukujärjestykset ja koordinoidaan tenttijärjestelyt.

Opintoihin liittyvissä käytännön asioissa opastavat opintoneuvojat ja koulutusohjelmien sihteerit. Opintoneuvojat tarkistavat opiskelijoiden moduulivalinnat sekä tiedottavat opintoihin liittyvissä ajankohtaisissa asioissa. Opintoneuvoja toimii myös opintotoimikunnan sihteerinä ja kansainvälisten opiskelijavaihto-ohjelmien yhteyshenkilönä.

[Opinto-opas 2008-2010](#)

[Siirtymäsäännöt](#)

[Kursikorvaavuudet](#)

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

031045S: Aaloke-muunnos numeerisessa analyysissa, 8 op
521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op
521380S: Antennit, 4 op
521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op
750340A: Bioinformatiikan perusteet, 3 op
521273S: Biosignaalien käsittely, 5 op
721704P: Business Logistics, 5 op
521485S: DSP-työt, 3,5 op
031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op
521467S: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

521478S: Digitaalinen videonkäsittely, 4 op
521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op
521413A: Digitaalitekniikka 1, 4 op
521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op
521115S: EMC-suunnittelu ja -testaus, 5 op
521103S: Elektroeraamit ja älykkäät materiaalit, 4 op
521223S: Elektroniikan ja optoelektronikan materiaalit, 5 op
521208A: Elektroniikan komponentit, 2,5 op
521201S: Elektroniikan ohutkalvojen tutkimusmenetelmät, 3,5 op
521167S: Elektroniikan testaustekniikka, 4 op
521436S: Elektroniikan tutkimustyö, 3,5 op
521441S: Elektroniikan työ, 6,5 op
521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op
521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op
521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op
521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op
521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op
521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op
477505S: Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiossa, 4 op
761121P: Fysikaaliset mittaukset I, 3 op
521263S: Geneettiset algoritmit, 5 op
521497S: Hahmontunnistus ja neuroverkot, 5 op
521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op
521015A: Harjoittelu, 3 op
521264S: Ihminen-kone-vuorovaikutustekniikat, 5 op
721415A: Industrial Sales Management, 5 op
721650P: Informaatiohyödykkeet, 5 op
521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
521315A: Informaatioteorian perusteet, 4 op
521496S: Informaatioverkostojen järjestelmätyö, 5 op
521499A: Informaatioverkostojen palvelutekniikat, 5 op
721672S: Informaatioverkostojen taloustiede, 6 op
521031A: Informaatioverkostojen tutkielma, 3 - 8 op
080901A: Johdatus kliiniseen lääketieteen tekniikkaan, 5 op
521319A: Johdatus tietoliikennetekniikkaan, 2,5 op
521481P: Johdatus työaseman käyttöön, 1 op
721210P: Kansantaloustieteen perusteet, 5 op
031018P: Kompleksianalyysi, 4 op
521466S: Konenäkö, 5 op
521343S: Koodausmenetelmät, 4 op
721419P: Kuluttajakäyttäytyminen, 5 op
521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op
555281A: Laadun peruskurssi, 5 op
521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op
521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
521316A: Langaton tietoliikenne 1, 4 op
521320S: Langaton tietoliikenne 2, 8 op
521317S: Langaton tietoliikenne 3, 8 op
521114S: Langattomat mittaukset, 4 op
721519P: Liiketoiminnan johtaminen, 5 op
812641S: Location and Context Based Services, 5 op
805334A: Luokitettujen aineistojen analysointi, 9 op
761102P: Lämpöoppi, 2 op
521126S: Lääketieteelliset mittaukset, 5 op
764369A: Lääkintälaitetekniikka, 3 op
721421A: Marketing of a High Tech Firm, 5 op
721409P: Markkinoinnin perusteet, 5 op
031028S: Matemaattinen signaalinkäsittely, 6 op
802632S: Matematiikan erikoistyö, 10 op
031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op
521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op
465075A: Materiaalin tutkimustekniikka, 3,5 op

521333A: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op
031019P: Matriisialgebra, 3,5 op
800653S: Matriisiteoria, 10 op
521228S: Mikroanturit, 4 op
521218A: Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, 4 op
521216S: Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus, 7 op
521224S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 6 op
521203S: Mikromoduulit, 5 op
521110S: Mittaus- ja testausjärjestelmät, 6 op
811359A: Mobiilijärjestelmien ohjelmointi, 6 op
721673A: Mobiililiiketoiminta, 5 op
815349A: Mobile Internet Service Architecture, 7 op
521488S: Multimediajärjestelmät, 6 op
031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
813322A: Ohjelmistojen testaus, 3 op
813323A: Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat, 3 op
521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op
811328A: Ohjelmistotuotteen hallinta, 5 op
521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op
521143A: Ohjelmointi, 7,5 op
521024A: Ohjelmitava elektroniikka, 5 op
031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
521108S: Optisen mittaustekniikan jatkokurssi, 5 - 10 op
521450S: Optoelektroniikka, 4 op
521238S: Optoelektroniset mittaukset, 4 op
521217S: Painettava elektroniikka, 4 op
721342S: Peliteorian perusteet, 6 op
812642S: Personalisation, profiling and segmentation for mobile, 5 op
761101P: Perusmekaniikka, 4 op
521332S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 4 op
521302A: Piiriteoria 1, 5 op
521306A: Piiriteoria 2, 4 op
721533A: Projektien johtaminen, 5 op
555282A: Projektinhallinta, 4 op
555280P: Projektitoiminnan peruskurssi, 2 op
521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op
521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op
521381S: Radiokanava tiedonsiirtokanavana, 4,5 op
521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op
521335S: Radiotekniikka 1, 6 op
521375S: Radiotekniikka II, 5 op
521260S: Rakenteisen tiedon esittäminen, 5 op
812340A: Real Time Software Design, 6 op
031047S: Reunaelementtimenetelmän perusteet, 6,5 op
031072S: Reunaelementtimenetelmän perusteet, harjoitustyö, 2 op
815301A: Rinnakkainen ohjelmointi, 5 op
521219S: Röntgenmenetelmät, 4,5 op
801346A: Salausmenetelmät, 4 op
031024A: Satunnaissignaalit, 5 op
521113S: Sekasignaalilaitteiden testaus, 5 op
521486S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 4 op
080910A: Sovellettu diagnostinen radiologia, 4 op
766320A: Soveltava sähkömagnetiikka, 6 op
521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op
521268A: Sulautetut järjestelmät, 4,5 op
521331A: Suodattimet, 4 op
811388A: Symbian-ohjelmointi, 4 op
521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op
761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op
521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op
477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
470462A2: Sääto- ja systeemitekniikka, 5 op

521025S: Tehoelektroniikka, 5 op
 903010P: Tekniikan saksa 1, 6 op
 903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op
 900060A: Tekniikan viestintä, 2 op
 521440S: Teknillinen optiikka, 4 op
 555348S: Teknologiaohtamisen erikoistyö, 5 op
 555347S: Teknologiaohtamisen seminaari, 5 op
 521495S: Tekoäly, 5 op
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
 811380A: Tietokantojen perusteet, 7 op
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op
 521498S: Tietokoneorganisaatio ja suunnittelu, 5 op
 521267A: Tietokonetekniikka, 4 op
 521261A: Tietokoneverkot I, 5 op
 521262S: Tietokoneverkot II, 6 op
 521318S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajankohtaisia aiheita, 3 - 7 op
 521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op
 521265A: Tietoliikenneohjelmistot, 5 op
 521368S: Tietoliikennesignaalinkäsittely I, 5,5 op
 521360S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 4 op
 521366S: Tietoliikennetekniikan erikoistyö, 3,5 op
 521378A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 4,5 op
 521359A: Tietoliikennetekniikka I, 2,5 op
 521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op
 521374S: Tietoliikenneverkot 2, 6,5 op
 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op
 521365S: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 3,5 op
 031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op
 521032A: Tietotekniikan tutkielma, 3 - 8 op
 721653P: Tietoverkkoliiketoiminnan järjestelmät ja strategiat, 5 op
 721426P: Tietoverkkoliiketoiminta, 5 op
 721671A: Tietoverkkoliiketoiminta ja yritysverkostot, 5 op
 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op
 521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op
 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
 806109P: Tilastotieteen perusmenetelmät I, 9 op
 806110P: Tilastotieteen perusmenetelmät II, 10 op
 901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op
 721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op
 031026A: Variaatiomenetelmät, 5 op
 721462S: Verkostojen teoria, 6 op
 764627S: Virtuaaliset mittausympäristöt, 5 op
 811345A: Web-tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op
 761104P: Yleinen aaltoliikeoppi, 3 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

031045S: Aaloke-muunnos numeerisessa analyysissä, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssilla tarkastellaan aallokemuunnoksen perusominaisuuksia ja perehdytään eri menetelmiin aallokeiden konstruoinniseksi. Esitellään nopea aallokemuunnos ja sovelletaan aallokemuunnosta osttaisdifferentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen

Osaamistavoitteet : Opiskelija osaa aallokemuunnosten perusominaisuudet ja osaa konstruoida perusaallokkeita ja osaa analysoida niiden ominaisuuksia. Osaa ratkaista osittaisdifferentiaaliyhtälöitä aallokemuunnoksen avulla.

Sisältö:

Aallokemuunnos. Aalloke-kehikot. Riesz'n kanta. Ortogonaaliset ja biortogonaaliset aallokkeet. Nopea-aalloke muunnos. Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden ratkaiseminen aallokkeilla.

Toteutustavat:

Toteutus: Luennoidaan sopimuksen mukaan (4h/vk ja harjoituksia 2h/vk)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suosittelvat esitiedot: Matematiikan peruskurssi 1, matematiikan peruskurssi 2, matriisialgebra, differentiaaliyhtälöt, signaalit ja järjestelmät, numeeriset menetelmät ja variaatiomenetelmät.

Oppimateriaali:

- I. Daubechies; Ten lectures on wavelets
- A. Louis, P. Maas and A. Richter; Wavelets

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokein tai loppukokeella.

521433A: Analogiatekniikan työt, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Kostamovaara

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521307A Analogiatekniikan työt 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Tavoitteena on syventää kurssien Elektroniikkasuunnittelun perusteet ja Elektroniikkasuunnittelu I antamia elektroniikkasuunnittelun tietoja käytännön harjoituksin. Kurssi on myös osa sähkötekniikan koulutusohjelman kandidaatintyötä.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella elektroniikan perusrakennelohkoja ja varmentaa niiden toiminnan CAD-simulointiympäristössä. Hän osaa toteuttaa ja testata itsenäisesti pienimuotoisen analogiatekniikalla toteutettavan suunnittelutehtävän.

Toteutustavat:

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Kurssille osallistuminen edellyttää, että kurssit Elektroniikkasuunnittelun perusteet ja Elektroniikkasuunnittelu I on suoritettu hyväksytysti.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssi koostuu kolmesta osasta sisältäen esitehtävät, kirjallisen tutkielman ja konstruktiivisen laboratoriotyön. Esitehtäviin kuuluu erillisiä mitoitus- ja simulointitehtäviä valituilta keskeisiltä analogiaelektroniikan osa-alueilta. Kirjallisessa tutkielmassa opiskelija perehtyy syvällisemmin valvojan antamaan analogiaelektroniikan piiriin kuuluvaan aiheeseen ja kirjoittaa siitä tutkielman. Laboratoriotyössä opiskelijat suunnittelevat itsenäisesti pienehkön elektronisen laitteen, varmentavat suunnittelun toimivuuden CAD-simuloinnin ja toteuttavat toimivan kytkennän.

521380S: Antennit, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521388S Antennit 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssilla perehdytään antennien terminologiaan ja eri antennityyppien säteilyteoriaan. Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy tekemään alustavaa antennisuunnittelua sekä ymmärtää sähkömagneettisten simulointimenetelmien mahdollisuudet ja omaa perusvalmiudet niiden käyttöön.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa käyttää oikein antenniterminologiaa ja osaa laskea erilaisten radiojärjestelmien antennien ominaisuudet. Hän osaa soveltaa sähkömagneettista kenttäteoriaa lanka-antennien, mikroliuska-antennien ja antenniryhmien säteilemien kenttien ominaisuuksien laskemiseksi. Opiskelija osaa myös suunnitella lanka-antenneja, mikroliuska-antenneja sekä antenniryhmiä erilaisia radiojärjestelmiä varten. Lisäksi opiskelija kykenee käyttämään sähkömagneettisia simulaattoreita antennien analysoimiseksi ja suunnittelemiseksi.

Sisältö:

Antennien ominaisuuksia kuvaavat parametrit. Sähkömagneettinen kenttäteoria antennin säteilykentän määrittämisessä Yksinker-taisten antennirakenteiden säteilykenttien laske-minen. Erilaisten säteilijärakenteiden analyysi-menetelmiä. Antenni-ryhmät. Adaptiiviset antennit. Antennimittaukset.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Lisäksi opintojaksoon kuuluu harjoitustyö simulointiohjelmistolla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Radiotekniikan perusteet.

Oppimateriaali:

C. A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design (Third edition), osia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppuko-keella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosanan määräämisessä loppukokeen painoar-vo on 0,75 ja harjoitustyön 0,25.

Lisätiedot:

Oheiskirjallisuutta: I.V. Lindell, K. Nikoskinen: Antenniteoria, 3. painos, 1995. P-S Kildal: Foundations of Antennas – A Unified Approach, 2000.

521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Myllylä, Risto Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kattaa yleisimmät käytännön ratkaisut fyysikaalisten suureiden sähköiseksi mittaamiseksi. Tarkastelee mm. prosessiteollisuuden mittausviestien muodostamista.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää eri antureiden toimintaperiaatteet, toteutustavat sekä valita kuhunkin mittauskohteeseen sopivan anturin. Hän osaa määritellä anturin valintaan vaikuttavat seikat sekä pystyy tunnistamaan ja arvioimaan mittaustuloksiin liittyvät epävarmuustekijät. Lisäksi opiskelija kykenee suunnittelemaan ja mitoittamaan yleisimpien antureiden suodatin- ja vahvistinelektroniikat.

Sisältö:

Siirtymän, nopeuden, kiihtyvyyden, voiman, vääntömomentin, pinnankorkeuden, paineen, virtauksen, kosteuden, äänen ja ultraäänen mittausta ja lämpötilan mittausta. Optisten mittausten menetelmien perusteet, ydintekniikan sovelluksia, materiaalianalyysi kuten pH:n ja kaasukonsentraation mittausta, puunjalostustekniikan mittaukset sekä älykkäät anturit.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. H. N. Norton: Handbook of Transducers, Prentice Hall P T R, 1989 tai 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

750340A: Bioinformatiikan perusteet, 3 op

Voimassaolo: - 31.07.2016

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biologian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

757314A Bioinformatiikan perusteet 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521273S: Biosignaalien käsittely, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssi esittelee sähköisten biosignaalien (kuten EKG ja EEG) tietokoneistetussa analyysissä käytettävien signaalinkäsittelyn menetelmien taustaa ja soveltamista. Luennoilla annetaan perustiedot menetelmistä ja ohjelmoinnin harjoitustyössä sovelletaan näitä todellisten biosignaalien käsittelyyn.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa perustella biosignaalien häiriön suodatuksen merkityksen signaalianalyysin luotettavuudelle ja valita sopivan ratkaisumallin tyypillisiin sovellustilanteisiin. Lisäksi hän osaa selittää eräitä keskeisiä menetelmiä signaalin sisällön analysoimiseksi. Opiskelija osaa kuvailla yleisimmät signaalin hajotelman menetelmät ja osaa soveltaa niitä biosignaaleihin.

Sisältö:

Biosignaalit. Digitaalinen suodatus. Signaalihajotelmat. Automaattinen luokittelu. Regressioanalyysi.

Toteutustavat:

Luennot. Pakollinen ohjelmoinnin harjoitustyö, johon liittyy kokeellinen työ biosignaaleilla.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Ohjelmointitaito. Perustiedot digitaalisesta signaalinkäsittelystä. Hahmontunnistus ja neuroverkot.

Oppimateriaali:

Kurssimoniste. Tieteellisiä artikkeleita ja kirjanotteita. Ilmoitetaan tarkemmin luennolla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

721704P: Business Logistics, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Juga

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay721704P Business Logistics (AVOIN YO) 5.0 op

721704A Business Logistics 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521485S: DSP-työt, 3,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Kurssissa keskitytään perus-DSP-toimintojen toteuttamiseen moderneilla ja yleisesti käytössä olevilla signaaliprosessoreilla.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää tärkeimpien signaaliprosessorien integroitua kehitysympäristöjä liukulukuaritmetiikalla ja kiinteän pisteen esitystavalla toimivien algoritmien toteuttamiseen ja testaamiseen.

Sisältö:

Näytteenotto, signaalien generointi, FIR-suodattimen toteutus, IIR-suodattimen toteutus, FFT, kvantisointikohina, adaptiivisen suodattimen toteutus, desimointi ja interpolointi.

Toteutustavat:

Luennot ja laboratorioharjoitukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Digitaaliset suodattimet

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lisätiedot:

031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hamina, Martti Aulis

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800320A Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

031076P Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittanut opiskelija tuntee differentiaaliyhtälöihin liittyvän käsitteistön ja osaa käyttää alan kirjallisuutta. Hänellä on riittävä matemaattinen valmius differentiaaliyhtälöiden käsittelyyn. Hän osaa muodostaa ja tunnistaa yksinkertaisia analyttisesti ratkeavia differentiaaliyhtälöitä. Hän osaa ratkaista niitä useilla menetelmillä.

Osaamistavoitteet: Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija osaa käyttää differentiaaliyhtälöitä mallintamiseen. Hän pystyy tunnistamaan, valitsemaan ratkaisumenetelmän ja ratkaisemaan useita erilaisia differentiaaliyhtälöitä. Hän tietää useita Laplace-muunnoksen laskusääntöjä ja hän osaa käyttää Laplace-muunnosta ongelmien ratkaisemisen työkaluna.

Sisältö:

Ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt. Laplace-muunnos ja sen sovellukset differentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 3h/v.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan peruskurssi I.

Oppimateriaali:

Rikkonen: Matematiikan pitkä peruskurssi IV; Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, 7. edition tai uudempi; Salenius: Matematiikan lyhyen peruskurssin differentiaaliyhtälöt; Väisälä: Laplace-muunnos; Juhani Pitkäranta: Integraalimuunnokset.

521467S: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pietikäinen, Matti

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot digitaalisesta kuvankäsittelystä ja konenäöstä.

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

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset sekä kuvankäsittelymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Matematiikan perusopinnot

Oppimateriaali:

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley, 2002 (kurssiin kuuluvat sivut annettu kurssin www-sivulla). Luento- ja harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521478S: Digitaalinen videonkäsittely, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot digitaalisesta videonkäsittelystä painottuen erityisesti videon esitystapoihin ja koodausmenetelmiin sekä moniulotteisten signaalien näytteistykseen ja näytteistysnopeuden muunnoksiin

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset periaatteet digitaalisen videosignaalin muodostamisesta ja esitystavoista. Hän osaa analysoida videosignaalin taajuusominaisuuksia ja moniulotteisten signaalien näytteistyksen vaikutuksia sekä kykenee spesifioimaan digitaalisia suodattimia videon näytteistystaajuuden muunnokseen. Hän osaa mallintaa videon sisältöä yksinkertaisia kaksi- ja kolmiulotteisia malleja hyödyntämällä ja osaa käyttää eräitä tunnettuja menetelmiä videon liikkeen estimointiin. Opiskelija pystyy kertomaan pääpiirteittäin videon koodauksessa hyödynnettävät tekniikat ja eräiden videonkoodausstandardien tärkeimmät ominaisuudet. Hän osaa myös selittää yleisimmät menetelmät skaalatun videon koodaukseen ja virhesietoiseen videon koodaukseen.

Sisältö:

1. Videon muodostus, 2. Videosignaalin Fourier-analyysi, 3. Videon näytteistys, 4. Videon näytteistystaajuuden muuntaminen, 5. Videon mallinnus, 6. Liikkeenestimointi, 7. Videokoodauksen perusteet, 8. Aaltomuotoon pohjautuva koodaus, 9. Skaalautuva videokoodaus, 10. Videokoodauksen standardit, 11. Virheiden hallinta videonsiirrossa.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja harjoitustyö Matlab-ympäristössä.

Kohderyhmä:

Esitiedot: Digitaalinen kuvankäsittely ja Digitaaliset suodattimet.

Oppimateriaali:

Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang: Video processing and communications, Prentice-Hall, 2002, luvut 1-6, 8, 9, 11, 13 ja 14 . P. Symes: Digital video compression, McGraw-Hill, 2004, luvut 9-12. Luento- ja harjoitusmateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

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

Sisältö:

1. Johdanto, 2. Diskreetit muunnokset, 3. Korrelaatio ja konvoluutio, 4. Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 5. FIR-suodattimen suunnittelu, 6. IIR-suodattimen suunnittelu, 7. Äärellisen sananpituuden vaikutukset, 8. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely, 9. Adaptiiviset suodattimet.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja harjoitustyöt. Suunnitteluharjoituksissa tutustutaan suodattimien suunnitteluun Matlab-ohjelmiston avulla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Signaalit ja järjestelmät, Matemaattiset apuneuvot.

Oppimateriaali:

Ifeachor, E., Jervis, B.: Digital Signal Processing, A Practical Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

521413A: Digitaalitekniikka 1, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hannu Heusala

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Oppijakson suoritettuaan opiskelijan odotetaan ymmärtävän tavallisimpien digitaalisten laitteiden toimintaperiaatteet ja toteutustavat. Tämän vuoksi opiskelijan on ensin ymmärrettävä digitaalitekniikan kannalta olennaiset 2-lukujärjestelmän ja Boolean algebran ominaisuudet kytkentäalgebraksi sovitettuina. Tämän lisäksi hänen on ymmärrettävä piirrosmerkkistandardin (SFS4612 ja IEEE/ANSI Std.91-1991) määrittelemien loogisten elimien sekä tilakoneiden toiminnan ja rakenteen erilaiset kuvaustavat. Näillä edellytyksillä opiskelijan odotetaan hallitsevan myös tavallisista digitaalikomponenteista, erityisesti FPGA-piireistä, muodostuvien digitaalitekniisten laitteiden suunnitteluprosessin perusteet. Tavoitteena on antaa myös digitaalitekniiset perustiedot mikrokontrollereiden ja prosessorien kovonrakenteen ymmärtämiseen.

Osaamistavoitteet: Oppijakson jälkeen opiskelija osaa käyttää digitaalitekniikan kannalta olennaisia 2-lukujärjestelmän ja Boolean algebran ominaisuuksia kytkentäalgebraksi sovitettuina yksinkertaisten digitaalitekniisten kytkentöjen suunnittelussa ja toiminnan analysoinnissa. Tämän lisäksi hän osaa käyttää suunnittelussa piirrosmerkkistandardissa (SFS4612 ja IEEE/ANSI Std.91-1991) määriteltyjä loogisia elimiä sekä tilakoneiden toiminnan ja rakenteen erilaisia kuvaustapoja. Näillä edellytyksillä opiskelija osaa toteuttaa ja analysoida tavallisia yksinkertaisista digitaalikomponenteista, erityisesti FPGA-piireistä, muodostuvia digitaalitekniisiä laitteita. Omaksuttuaan digitaalitekniiset perustiedot opiskelijalla on edellytykset ymmärtää myös mikrokontrollereiden ja prosessorien rakenne ja toiminta.

Sisältö:

Boolean algebra, lukujen esitystavat, kombinaatiologiikan analyysi ja synteesi, kiikut, tilakoneiden toimintaperiaate, CPLD- ja FPGA-piirit, CMOS-logiikan fyysiset ominaisuudet.

Toteutustavat:

Kurssissa tutustutaan luennoilla ja harjoituksissa konkreettisten esimerkkien kautta nykyaikaisten digitaalitekniisten laitteiden toimintaan ja rakenteeseen. Kurssiin sisältyy luennot ja laskuharjoitukset

Oppimateriaali:

Luentomoniste, kurssin Optima -ympäristön luentokalvo- ja harjoitusmateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Kurssiin liittyy Ohjelmoitava elektroniikka -kurssi, jolle osallistuminen edellyttää Digitaalitekniikka I -kurssin sisällön hallintaa.

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija digitaalisissa järjestelmissä käytettävien synkronisten logiikkapiirien suunnitteluun. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee synkronisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja arkkitehtuuritason rakennelohkot, kombinaatio- ja sekvenssilogiikan suunnittelumenetelmät sekä logiikkapiirin ulkoisten liityntöjen toteutusperiaatteet.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tavallisimpien synkronisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja arkkitehtuuritason rakennelohkot. Opiskelija ymmärtää miten kombinaatio- ja sekvenssilogiikkapiirit toimivat ja miten niitä suunnitellaan.

Sisältö:

1. Digitaalilaitteiden luokittelu, 2. Digitaaliset perusoperaatiot ja niiden ominaisuudet, 3. Viive, latenssi, kellotaajuus, toimintanopeus, 4. CMOS-piirin tehonkulutus, 5. Toteutusformaatit: FPGA/CPLD, ASIC, MCU/MPU, 6. Digitaalisen tiedon varastointitekniikat, 7. Modulo-2 aritmetiikkaa ja sovelluksia, 8. Digitaaliaritmetiikkaa: ADD, SUB, MUL, MAC, DIV ..., 9. Funktiogeneraattorit ja digitaaliset moduloititekniikat, 10. Datapolku-tilakonearkkitehtuurin suunnittelu.

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista, laskuharjoituksista ja laajasta suunnitteluharjoitustyöstä.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Digitaalitekniikka I, Tietokonetekniikka, Signaalit ja järjestelmät.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöarvosanan painotetun keskiarvon perusteella.

521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija digitaalisten piirien ja järjestelmien suunnittelumenetelmiin ja toteutustapoihin. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee digitaalisten järjestelmien korkean tason arkkitehtuurin suunnittelun yleiset periaatteet sekä hallitsee erikoiskovolla (ASIC- ja FPGA-piirit) toteutettavien järjestelmien osien suunnittelumenetelmät ja välineet pääpainon ollessa suunnittelun varmuudessa (VHDL-kielinen mallinnus ja VHDL-simulointi) ja toteutettavuusanalyysissä (logiikkasynteesi).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnittelun yleisiä periaatteita noudattaen suunnitella digitaalisten järjestelmien korkean tason arkkitehtuureja sekä erikoiskovolla (ASIC- ja FPGA-piirit) toteutettavien järjestelmien osia. Osaa soveltaa suunnittelumenetelmiä ja -välineitä pääpainon ollessa suunnittelun varmuudessa ja toteutettavuusanalyysissä (logiikkasynteesi). Osaa simuloida ja mallintaa (VHDL-kielinen mallinnus ja VHDL-simulointi) ja arvioida suunnitelmaa kriittisesti myös toteutettavuuden kannalta.

Sisältö:

1. Digitaalisten järjestelmien toteutusteknologiat, 2. Digitaalisten järjestelmien kuvaustaso, 3. Digitaalisten piirien ja järjestelmien kuvaaminen VHDL-kielillä, 4. Järjestelmätason spesifointi ja suunnittelu, 5. ASIC- ja FPGA-suunnittelu, 6. Korkean tason VHDL-synteesi, 7. Rekisterisiirtotason VHDL-synteesi, 8. Digitaalisten piirien ja järjestelmien tuotantotestauksen suunnittelu.

Toteutustavat:

Opintojakso koostuu luennoista ja laajasta suunnitteluharjoitustyöstä.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Digitaalitekniikka II, Tietokonetekniikka ja Sulautetut järjestelmät.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöarvosanan painotetun keskiarvon perusteella.

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

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Häkkinen

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

Osaamistavoitteet:

EMC-direktiiveissä on määrätty rajat elektroniikkalaitteiden häiriösäteilylle ja häiriösiedolle. Tämä vaikuttaa oleellisesti sekä laitteen sähköiseen että mekaaniseen suunnitteluun. Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on käsitys laitteelle asetetuista EMC-vaatimuksista sekä niiden toteuttamistavoista elektroniikkasuunnittelussa ja EMC-testaamisesta.

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

Sisältö:

EMC-direktiiveissä on määrätty rajat elektroniikkalaitteiden häiriösäteilylle ja häiriösiedolle. Tämä vaikuttaa oleellisesti sekä laitteen sähköiseen että mekaaniseen suunnitteluun. Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on käsitys laitteelle asetetuista EMC-vaatimuksista sekä niiden toteuttamistavoista elektroniikkasuunnittelussa ja EMC-testaamisesta.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratorioharjoitukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaali-tekniikka I, Elektroninen mittaustekniikka, Mittaus- ja testausjärjestelmät, RF-komponentit ja -mittaukset.

Oppimateriaali:

Tim Williams: EMC for Product Designers, 4th edition, Oxford: Newnes, 2007. T. Williams, K. Armstrong: EMC for Systems and Installations. E. L. Bronaugh, W. S. Lambdin: A Handbook Series on Electromagnetic Interference and Compatibility, vol. 6, Electromagnetic Interference Test Methodology and Procedures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

Lisätiedot:

521103S: Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521073S	Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit	5.0 op
---------	---	--------

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa on tavoitteena perehdyttää opiskelija funktionaalisten keraamien ominaisuuksiin ja soveltamiseen erilaisissa elektroniikan komponenttisovelluksissa. Näihin sovellusalueisiin lukeutuvat perinteisten passiivisten komponenttien lisäksi mm. polttokennoihin perustuvat energialähteet, keraameihin perustuvat kemialliset anturit, korkean lämpötilan suprajohdet, pietsosähköiset tarkkuussiirtimet, ferrosähköiset muistit, pyrosähköiset infrapunadetektorit, elektro-optiset valojohtimet ja -kytkimet, sekä magneettiset mikroaalto- ja antennikomponentit. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee arvioimaan funktionaalisten keraamien ominaisuuksia ja käyttökelpoisuutta erilaisissa elektroniikan komponenttisovelluksissa ja osaa tehdä niiden periaatteellisia laskennallisia rakennemitoituksia. Opiskelija osaa vertailla ja valita soveltuvia prosessointimenetelmiä em. funktionaalisten rakenteiden valmistamiseen. Lisäksi opiskelija osaa tulkita alueen uusia tutkimustuloksia ja tunnistaa niiden sovellusalueet.

Sisältö:

Keraamien mikrorakenne ja sen erityispiirteet, dielektriset, polarisoitumis- ja sähkönjohtavuusominaisuudet sekä kidevirheiden vaikutus niihin, keraamien valmistus ja prosessointi, johtavat ja eristävät keraamit, pietso- ja ferrosähköiset materiaalit, pyrosähköiset ja elektro-optiset keraamit, sekä magneettiset materiaalit.

Toteutustavat:

Viikoittain pidetään 2 tuntia luentoja ja 2 tuntia laskuharjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Materiaalifysiikan perusteet.

Oppimateriaali:

A.J. Moulson and J.M. Herbert: Electroceramics, Wiley, 2003, osia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lisätiedot:**521223S: Elektroniikan ja optoelektronikan materiaalit, 5 op**

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa perehdytään elektroniikassa ja optoelektronikassa käytettäviin funktionaalisiin materiaaleihin. Tarkoituksena on antaa yleiskäsitys näiden materiaalien pääominaisuuksista ja ilmiöistä, joihin nämä ominaisuudet perustuvat, sekä niiden käytöstä elektroniikassa.

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

Sisältö:

Funktionaalisten materiaalien merkitys elektroniikassa. Piirivalmistuksessa (piirilevyille ja hybridipiireiksi) käytettävät materiaalit. Magneettiset materiaalit (pehmeät ja kovat) ja niiden käyttö tiedontallennukseen. Pietso-, pyro- ja ferrosähköiset sähkökeraamit ja niiden käyttö informaation energiamuuntimissa (transducers). Erilaisten näyttöjen rakenteet ja niiden materiaalit (fosforit ja nestekiteet). Yhdistepuolijohteet, niiden heteroliitokset ja optiset ominaisuudet sekä käyttö optoelektronikassa.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia 2 tuntia viikossa. Suunnitteluharjoituksia.

Oppimateriaali:

V. Lantto, luentomoniste ja N. Braithwaite and G. Weaver, Electronic Materials, The Open University, 1990.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

521208A: Elektroniikan komponentit, 2,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on antaa perustietoja elektroniikan passiivisten komponenttien rakenteesta ja ominaisuuksista sekä niiden kokoonpanosta ja toiminnoista eri piirirakenteissa.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa vertailla ja valita sekä sovellukseen että käyttöympäristöön sopivat passiivikomponentit. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat. Opiskelija tunnistaa myös parasittiset ilmiöt komponentti- ja laitetasolla. Lisäksi hän osaa perustella luotettavuuden ja testauksen tarpeellisuuden elektroniikassa.

Sisältö:

Elektroniikan passiiviset komponentit (vastukset, kondensaattorit ja käämityt komponentit), niiden rakenteet ja ominaisuudet eri taajuusalueilla (vastinpiirit). Liitostekniikat ja piirivalmistus piirilevyille (PCB:t ja hybridit). Parasittiset sähköiset ja sähkömagneettiset efektit sekä jakautuneet parametrit suurtaajuuspiireissä. Luotettavuuden käsite.

Toteutustavat:

Luennot.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Piiriteoria I ja Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

Oppimateriaali:

V. Lantto: Lecture notes. S.J. Sangwine: Electronic Components and Technology. Van Nostrand Reinhold (UK), 1987.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lisätiedot:

521201S: Elektroniikan ohutkalvojen tutkimusmenetelmät, 3,5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marina Tjunina

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa perehdytään ohutkalvon kasvutapahtumaan sekä kalvojen kasvuun, rakenteen ja koostumuksen tutkimusmenetelmiin. Pääpaino on elektroniikan käyttöön soveltuvissa ohutkalvomateriaaleissa.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kuvata ohutkalvomateriaalien perusominaispiirteet, ohutkalvojen kasvatusmenetelmät, ohutkalvojen materiaaliominaisuuksien kokeelliset karakterisointimenetelmät (paksuus, kemiallinen koostumus, morfologia, kide- ja elektronirakenne) ja dynaamisten ominaisuuksien tutkimusmenetelmät. Opiskelija osaa selittää ohutkalvojen kasvuprosessit, tutkimusmenetelmien fysikaaliset perusteet ja rajoitukset, mittaustulosten ja materiaaliominaisuuksien yhteyden. Opiskelija pystyy valitsemaan sopivat tutkimusmenetelmät ja käyttämään niitä oikein.

Sisältö:

Ohutkalvomateriaalit mikro- ja nano- elektroniikan käyttöön, materiaalien tärkeitä ominaisuuksia. Ohutkalvojen kasvatusmenetelmiä ja kasvuprosessi. Kalvojen paksuuden, mikrorakenteen, ja kemiallisen koostumuksen tutkimusmenetelmiä. Röntgen ja elektroni- diffraktiomenetelmät. Röntgen, elektroni-, ja ioni- spektroskopiat. Elektroni-, tunnelointi-, voima-, ja lähikenttä- mikroskopiat. Infrapuna- ja Raman- spektroskopiat.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Opintojakso toteutetaan joka toinen vuosi.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Materiaalifysiikan perusteet.

Oppimateriaali:

Osia seuraavista teoksista: M. Ohring: The materials science of thin films, Academic Press, 1992, 2002; R. Waser: Nanoelectronics and Information Technology: Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Wiley, 2003; C. P. Poole Jr., F. J. Owens: Introduction to nanotechnology, Wiley, 2003; V. Holy, U. Pietsch, T. Baumbach: High-Resolution X-Ray Scattering from Thin Films and Multilayers, Springer, 1999; P.J.Goodhew, J. Humphreys, and R. Beanland: Electron Microscopy and analysis, Taylor & Francis Ltd, 2001; P. N. Prasad: Nanophotonics, Wiley, 2004; D. Bonnell: Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, Wiley, 2001; M. Alexe, A. Gruverman: Nanoscale Characterization of Ferroelectric Materials: Scanning Probe Microscopy Approach, Springer, 2004.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lisätiedot:

521167S: Elektroniikan testaustekniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Häkkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssissa perehdytään elektroniikkateollisuuden tuotekehityksen ja tuotannon testausmenetelmiin ja -laitteisiin. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää kuinka testaaminen vaikuttaa elektroniikkatuotteen laatuun ja luotettavuuteen. Lisäksi opiskelija osaa arvioida, kuinka valitut testausmenetelmät ja niillä saadut mittaustulokset mahdollistavat valmistusprosessin hallinnan. Opiskelija osaa analysoida erilaisia testausstrategioita, sekä osaa soveltaa testattavuussuunnittelua elektronisen tuotteen testattavuuden parantamiseksi. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa erilaisia tuotantotestauksen menetelmiä, kuten automaattisia testauslaitteita, boundary-scan –tekniikoita ja sulautettua itsetestausta.

Sisältö:

Laatu ja luotettavuus, valmistusprosessin hallinta testaustulosten avulla, automaattiset testauslaitteet, testausstrategiat, testattavuuden suunnittelu, boundary-scan, built-in self-test (BIST).

Toteutustavat:

Luennot ja laboratoriotyöt.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Elektroninen mittaustekniikka.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Kirjallisuutta: T. L. Landers, W. D. Brown, E. W. Fant, E. M. Malstrom, N. M. Schmitt: Electronics Manufacturing Processes. B. Davis: The Economics of Automatic Testing. M. L. Bushnell, V. D. Agrawal: Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory and Mixed-Signal VLSI Circuits. M. Burns, G. W. Roberts: An Introduction to Mixed-Signal IC Test and Measurement.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

Lisätiedot:

521436S: Elektroniikan tutkimustyö, 3,5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Kostamovaara

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521308S Elektroniikan tutkimustyö 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Tavoitteena on perehdyttää opiskelija itsenäiseen elektroniikan piiri- ja laite/järjestelmäsuunnittelun alueella tapahtuvaan tutkimustyöhön sekä syventää hänen tietämystään jostakin elektroniikan osa-alueesta.

osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä pienimuotoisen tutkimuksen elektroniikan piiri /laite-suunnittelun alueelta käyttäen alan tutkimusmenetelmiä. Hän osaa myös raportoida tuloksistaan suullisesti ja kirjallisesti.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu harjoitustyö, jossa opiskelija elektroniikan laboratorion tutkijoiden ohjauksessa perehtyy valittuun elektroniikan osa-alueeseen ja tekee aiheesta pienimuotoisen tutkielman. Perehtyminen tarkoittaa käytännössä asiaan liittyvän tiedon hankkimista mm. julkaisujen kautta. Työhön voi kuulua myös käytännön piirisuunnittelua, simuloiteja ja testauksia. Varsinaista Elektroniikan työn tyyppistä laitekehitystä tähän työhön ei kuulu. Aiheet liittyvät elektroniikan laboratorion tutkimushankkeisiin. Työ valmistaa opiskelijaa diplomityön tekoon. Tutkimustyö voidaan tehdä aikaisintaan 4. vuosi-kurssilla, ja se sopii erityisesti tutkimuksesta kiinnostuneelle opiskelijalle. Työ arvostellaan työn valvojan antaman lausunnon ja työn dokumentoinnin mukaan.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tarvittavat esitiedot riippuvat tutkimustyön aiheesta. Vähimmäisvaatimuksena on Suodattimet, Digitaaliset suodattimet, Elektroniikkasuunnittelu II ja Digitaalitekniikka II. IC-suunnitteluun liittyvissä töissä esitietoina voidaan tarvita mm. Elektroniikkasuunnittelu III, Digitaalitekniikka III ja Piirisuunnittelu tietokoneella -kurseja.

Lisätiedot:

521441S: Elektroniikan työ, 6,5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521300S Elektroniikan työ 6.0 op

Osaamistavoitteet:

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

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

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu suunnittelutehtävä, jossa suunnitellaan ja toteutetaan annetun spesifikaation täyttävä elektroninen laite tai rajattu osa isommasta laitekokonaisuudesta. Suunnittelutehtävä voi liittyä elektroniikan laboratorion, muiden laboratorioden tai teollisuuden tutkimus- ja tuotekehityshankkeisiin. Myös opiskelijan itsensä spesifioimia laitekonstruktioita on mahdollista hyväksyttävä työn aiheiksi. Työ tehdään kahden hengen ryhmissä. Työ arvosteluun vaikuttaa sen vaikeusaste, suunnittelutehtävän käytännön toteutus, ulkoasu ja työn dokumentointi. Kurssin aikana pidetään tarvittaessa kaikille kurssin valinneille yhteisiä katselmointipalaverieita.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelu I ja II, Digitaalitekniikka I ja II, Ohjelmoitava elektroniikka, Laitesuunnittelu, Suodattimet, Digitaaliset suodattimet ja Tietokonetekniikka.

Lisätiedot:

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kilpelä, Ari Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Tavoitteena on antaa sähkötekniikan opiskelijoille elektroniikkasuunnittelun perustiedot painottuen analogiaelektroniikkaan. Kurssi on jatkoa Elektroniikkasuunnittelun perusteet –kurssille ja vastaa aiempaa Analogiapiirit I -kurssia.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen. Hän osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla. Hän osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi. Opiskelija osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset. Hän osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisten oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa kertoa peruseräperiaatteet myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista.

Sisältö:

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet. Kurssi korvaa aikaisemman kurssin Analogiapiirit I (521432A).

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja harjoituksia. Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, lisäksi suositellaan Piiriteoria II, Puolijohdekomponenttien perusteet.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, A. Sedra, K. Smith: Microelectronic Circuits (4th ed.), Oxford University Press 1998, luvut 2, 6 – 12 tai A. Hambley: Electronics (2nd Ed.), Prentice-Hall 2000, luvut 2, 7-12 pääosin.

Lisätiedot:

521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle keskeiset tiedot integroitujen analogiapiirien suunnittelusta (mikroelektroniikkasuunnittelusta). Tämän lisäksi kurssi käsittelee kohinaa ja kohinan mallitusta elektroniikan rakennelohkoissa sekä DA/AD-muuntimien rakenteita ominaisuuksineen.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää moderneissa IC-teknologioissa tarjolla olevien passiivi- ja aktiivikomponenttien (BJT, MOS) rakenteet ja toimintaperiaatteet. Hän osaa analysoida ja suunnitella näille komponenteille perustuvia elektroniikan integroitua rakennelohkoja kuten esim. operaatiovahvistimia, komparaattoreja ja näytteenottopiirejä ja osaa arvioida ja minimoida kohinan vaikutuksen niihin. Hän osaa selittää myös DA- ja AD-muunnokseen ja -muuntimiin liittyvän käsitteistön ja osaa analysoida ja luonnostella näiden keskeisimpiä rakenneperiaatteita sekä arvioida niiden ominaisuuksia.

Sisältö:

IC-teknologioissa tarjolla olevat komponentit ominaisuuksineen, CMOS- ja BJT-rakennelohkot erityisesti IC-toteutuksina ts. aktiivikuormia ja aktiivibiasointeja käyttäen, kohina ja kohinan analyysi, operaatiovahvistimien

rakennetopologiat kompensointiproseduureineen, komparaattori, näytteenottoon liittyvät piirirakenteet, DA/AD-muuntimiin liittyvä käsitteistö ja suorituskykyä kuvaavat parametrit, DA/AD-muuntimien arkkitehtuurit ja ominaisuudet. Kurssi korvaa aikaisemman kurssin Analogiapiirit II (521443S).

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luennot, harjoituksia ja pienimuotoinen suunnitteluharjoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, D. A. Johns & K. Martin: Analog Integrated Circuit Design, Wiley & Sons 1997, kappaleet 1, 3, 4, 5, 7, osin 8, 11, 12 ja 13 tai P.E. Allen & D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press 2002, kappaleet 1,3,4,5, 6, 8 ja 10.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lisätiedot:

521435S: Elektroniikkasuunnittelu III, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi on jatkoa Elektroniikkasuunnittelu II –kurssille ja sen tavoitteena on laajentaa opiskelijoiden näkemystä CMOS-tekniikaympäristössä toteutettavien integroitujen elektroniikkapiirien ja -järjestelmien (lähinnä mixed mode) suunnittelusta painottaen high-performance –rakennelohkoja sekä korkeamman tason systeemilohkojen (näytteenotto, suodatus, AD/DA-muunnos, vaihe/taajuustason signaalinkäsittely) toteutuksia. Pääpaino on analogia/digitaali –rajapinnassa sekä ylinäytteistykseen ja D S -muunnokseen perustuvassa signaalinkäsittelyssä. Kurssin sisällössä painotetaan ajankohtaisia aiheita. Tavoitteina on myös kehittää opiskelijoiden valmiuksia itseopiskeluun ja alan kehityksen itsenäiseen seuraamiseen.

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

Sisältö:

Edistyneitä operaatiovahvistintopologioita painottaen täysin differentiaalisia toteutuksia, bandgap- ja PTAT-biaspiirit ja referenssilähteet, moniasteisten vahvistimien suunnitteluproblematiikka (pääteasteet, LP/LV-toteutukset), näytteenotto ja sen virhelähteet, SC-tekniikka erityisesti suodattimissa, jatkuva-aikaisten IC-suodattimien toteutusperiaatteita, D S -tekniikka yleisesti ja AD/DA-muuntimissa erityisesti, operaatiot taajuus /vaihetason signaaleilla, IC-layoutin suunnittelu. Kurssi korvaa aikaisemman kurssin Analogiapiirit III (521435S).

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luennot, laskuharjoitukset sekä laajahko suunnitteluharjoitus, jossa tutustutaan mm. IC-suunnittelun CAD-välineisiin sekä perehdytään IC-suunnitteluketjuun. Luennot ja laskuharjoitukset pidetään periodeilla 3 ja 4 ja suunnitteluharjoitus periodilla 5-6. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettuna harjoitustyöllä. Kurssiin voi sisältyä myös seminaarityyppistä opiskelua.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelu II, Suodattimet, lisäksi suositellaan Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet.

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.

Lisätiedot:

521410S: Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi, 4 - 7 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Elektroniikkasuunnittelun ajankohtaisia ja tutkimuksellisia aiheita.

Osaamistavoitteet vaihtelevat kurssin sisällön mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan vuosittain kevätkauden 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.

Kurssi korvaa kurssin Tietoliikennepiirien suunnittelu (521429S).

Toteutustavat:

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

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Esitiedoiksi tarvitaan piiriteorian, elektroniikka- ja rf-suunnittelun kursseja.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali vahvistetaan vuosittain.

Lisätiedot:

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille kaikkien sähkö- ja tietotekniikan osaston opiskelijoiden tarvitsemat perustiedot elektroniikkasuunnittelusta.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella pn-diodiin sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaimia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

Sisältö:

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalin mallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, AD/DA-muunnoksen perusteet, katsaus elektroniikan toteutukseen IC-teknologioilla.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja harjoituksia.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Kurssissa tarvitaan perustiedot piiriteoriasta (Piiriteoria I). Myös puolijohdekomponenttien toiminnan perusteiden ymmärrys auttaa (Puolijohdekomponenttien perusteet).

Oppimateriaali:

Luentomoniste, Sedra, Smith: Microelectronic Circuits (4th ed.), luvut 1, 3-5, 10.9, 13 ja 14. tai Hambley: Electronics (2nd Ed.), luvut 1,2,3,4,5 ja 6 pääosin sekä osia muista kappaleista.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lisätiedot:

521430A: Elektroninen mittaustekniikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521092A	Elektroninen mittaustekniikka	5.0 op
521171A	Elektroninen mittaustekniikka	6.5 op
521171A-01	Elektroninen mittaustekniikka, tentti	0.0 op
521171A-02	Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt	0.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on laajentaa opiskelijoiden, erityisesti niiden jotka jäävät kandeiksi, näkemystä elektronisen mittaustekniikan suuntaan, tutustua anturiperiaatteisiin, vahvistimien ja suodattimien ominaisuuksien mittaamiseen, häiriöongelmiin ja yleisimpiin liitin- ja väyläratkaisuihin ja mittaustulosten käsittelyn perusteisiin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla ja perusmittauksia spektrianalysointilla ja valomittareilla. Hän osaa mitata tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet ja osaa nimetä niiden torjuntakeinot. Hän osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

Sisältö:

Kalibrointi, mittausvahvistimet, spektrianalyysi, kohina ja häiriöt, maadoitus, CMR ja mittaustulosten käsittely.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratorioharjoitukset.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Esitiedot: Sähkömittaustekniikan perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan luennolla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

Lisätiedot:

477505S: Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiossa, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Juuso

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

477525S	Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiossa	5.0 op
---------	--	--------

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija älykkäisiin menetelmiin ja niiden soveltamiseen erityisesti prosessiautomaation kannalta.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa käyttää älykkäiden menetelmien keskeisiä käsitteitä ja osaa selittää sumeiden järjestelmien, neuraalilaskennan, neurosumeiden menetelmien ja geneettisten algoritmien toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa rakentaa ja virittää sumeita malleja ja säätimiä Matlab-Simulink –ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija osaa selittää neuraalilaskennan peruskäsitteet ja niiden yhteydet toisiinsa sekä rakentaa

Matlab-ympäristössä neuroverkkomalleja. Opiskelija tunnistaa datapohjaisen mallinnuksen keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia ratkaisuja mallien yleistävyyden varmistamiseksi. Opiskelija osaa selittää geneettisten algoritmien toimintaperiaatteen ja osaa käyttää näitä periaatteita optimointitehtävän ratkaisemisessa. Lisäksi opiskelija osaa kertoa dynaamisten mallien, hypertasomenetelmien ja hybridiratkaisujen toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös selittää keskeiset käsitteet soluautomaateista ja evoluutiolaskennan menetelmistä.

Sisältö:

Sumea logiikka ja sumeat järjestelmät, sumean matematiikan perusteet, sumea mallinnus, säätö ja diagnostiikka, neuraalilaskennan perusteet ja keskeiset opetusalgoritmit, neurosumeat järjestelmät, evoluutiolaskenta, hypertasomenetelmät, soluautomaatit, oppivien järjestelmien mukautuminen muuttuviin olosuhteisiin, hybridijärjestelmät.

Toteutustavat:

Luennot, ohjattu pääteharjoittelu ja seminaari. Suoritukseen kuuluu case-tutkimus ja yhteen kurssin teemoista paneutuva seminaarityö. Lopullinen arvosana lasketaan harjoitustyöraportin, seminaarin, casetutkimuksen ja loppuraportin arvosanojen painotettuna keskiarvona. Loppuraportin voi korvata tentillä. Raportit ja tentit voidaan tehdä myös englanniksi.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

761121P: Fysikaaliset mittaukset I, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761115P-02	Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset	0.0 op
761115P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521263S: Geneettiset algoritmit, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jarmo Alander

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi keskittyy evoluutioon perustuviin heuristisiin optimointi- ja etsintämenetelmiin, erityisesti geneettisiin algoritmeihin ja niiden sovelluksiin. Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee geneettisten algoritmien periaatteet ja tärkeimmät toteutustavat, tuntee menetelmän sovelluksia ja osaa soveltaa menetelmiä teknisten ja tieteellisten optimointi- ja etsintäongelmien ratkaisuun.

Osaamistavoitteet: puuttuu

Sisältö:

Johdanto. Evoluutioteoria. Käsitteitä: hyvyysfunktio, valinta, mutaatio, crossover. Geneettisten algoritmien periaatteet ja toteutusvaihtoehtoja. Sovelluksia. Muita evoluutiomenetelmiä: geneettinen ohjelmointi, evoluutiostrategiat, immuunisysteemit, kvanttilaskenta. Kirjallisuuskatsaus, tulevaisuus ja tutkimuskohteita.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Pakollinen ohjelmoinnin harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Ohjelmointitaito.

Oppimateriaali:

J. T. Alander, "Geneettisten algoritmien mahdollisuudet", Tekes, Teknologia katsaus 59/1998, ftp://ftp.uwasa.fi/cs/GA/Finnish1200.ps + muuta materiaalia (luentomonisterunko(engl.) + artikkeleita).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lisätiedot:

521497S: Hahmontunnistus ja neuroverkot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapio Seppänen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521289S Koneoppiminen 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssi keskittyy tekoälyn keskeisen osa-alueen, tilastollisen hahmontunnistuksen menetelmiin ja sovelluksiin.

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee hahmontunnistuksen taustateoriaa ja tuntee eräitä sovelluksissa

käytettäviä algoritmisia ratkaisuja. Yksi käsiteltävistä menetelmistä on neuroverkkoteknologia.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista hahmontunnistukseen liittyviä tilastollisia peruslaskuja sekä osaa suunnitella yksinkertaisia optimaalisia luokittelijoita taustateoriasta ja arvioida niiden suorituskykyä. Opiskelija osaa selittää Bayesin päätösteorian perusteet ja osaa soveltaa sitä

minimivirheluokittelijoiden ja minimikustannusluokittelijoiden johtamiseen. Opiskelija osaa soveltaa gradienttihaun periaatetta lineaarisen diskriminanttifunktion etsimiseen. Lisäksi hän osaa selittää eräiden yleisten neuroverkkojen rakenteita ja toimintaperiaatteita.

Sisältö:

Johdanto. Bayesin päätösteoria. Diskriminanttifunktiot. Parametrinen ja parametrin luokittelu. Piirteenalinta.

Luokittimen suunnittelu ja testaus. Esimerkkiluokittimia. Neuroverkkoja, erityisesti Perceptron, MLP, SOM.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Pakollinen ohjelmoinnin harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot. Ohjelmointitaito.

Oppimateriaali:

Duda RO, Hart PE, Stork DG, Pattern classification, John Wiley & Sons Inc., 2nd edition, 2001. Haykin S, Neural networks, MacMillan College Publishing Company, 1994 (tai uudempi).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lisätiedot:

521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ojala, Timo Kullervo

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521290S Hajautetut järjestelmät 5.0 op

Osaamistavoitteet:

The course gives a description of the key principles of distributed systems and the major design paradigms used in implementing distributed systems.

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

Sisältö:

Communication, processes, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed object-based systems, distributed coordination-based systems

Toteutustavat:

Lectures and practical work.

The course is passed with a final exam or with a set of intermediate exams, together with an approved practical work.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Prerequisites: Computer networks, Software Engineering.

Oppimateriaali:

Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems - Principles and Paradigms, Prentice Hall, 2002.

521015A: Harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Tekniikan kandidaatin tutkintoon sisältyy 3 opintopisteen verran asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua.

Harjoittelun teknisenä päämääränä on antaa opiskelijalle yleisnäkemyks alasta, jolla hän tutkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, sekä tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija teollisen tuotannon sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen. Harjoitteluvaatimuksiin sisältyvän teknillisen tiedekunnan organisoiman luentosarjan tavoitteena on tarjota opiskelijalle työelämävalmennusta.

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.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Teknillinen tiedekunta tarjoaa yhdessä Tekniikan akateemisten liiton ja Oulun yliopiston ohjaus- ja työelämäpalveluiden kanssa toteutettavan luentosarjan Teekkareiden työelämävalmennus, johon osallistuminen kuuluu harjoittelun suorittamiseen. Luentosarja sisältää kolme osiota, joiden aihealueet ovat työnhakuprosessi, työsuhteasiat ja "ihmissuhdetekniikka".

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Vähintään 2 kuukautta kestävästä kandidaattivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Osallistuminen Teekkareiden työelämävalmennukseen merkitään myös harjoittelukirjaan. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston www-sivuilla sekä ilmoitustaululla.

521264S: Ihminen-kone-vuorovaikutustekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi keskittyy mobiilien laitteiden ja äly-ympäristöjen keskeisiin vuorovaikutustekniikoihin. Kurssissa käsitellään aiheeseen liittyviä ongelmia, haasteita sekä ratkaisuja. Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee keskeisiä vuorovaikutustekniikoiden menetelmiä ja tuntee eräitä sovelluksissa käytettäviä ratkaisuja.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää mobiilien laitteiden ja äly-ympäristöjen keskeiset vuorovaikutustekniikat ja toiminta periaatteet, sekä opiskelija osaa soveltaa niitä luovasti valittuihin sovellusalueisiin. Kurssin jälkeen opiskelija osaa arvioida kriittisesti vuorovaikutustekniikoiden soveltuvuutta käyttökohteisiin ja esittää ratkaisuja vuorovaikutusteknologian soveltamisessa vastaan tuleviin haasteisiin.

Sisältö:

Johdanto, vuorovaikutustekniikat perustuen, mutta ei rajoittuen: Fyysiseen kosketukseen ja fyysisiin objekteihin ympäristössä, antureihin (eleohjaus, mobiilit kamerat, ym.), multimodaalisuuteen ja tilannetietoisuuteen.

Toteutustavat:

Luennot, seminaariesitelmät. Pakollinen harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Ohjelmointitaito.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Valikoidut tieteelliset julkaisut.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lisätiedot:

721415A: Industrial Sales Management, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Johnston Wesley

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

721650P: Informaatiohyödykkeet, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2010

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoite on käytännön harjoittelun kautta kehittää opiskelijan kykyä tehdä tutkimustyyppistä työtä osana aktiivista projektiryhmää. Tällaisen ammattitaidon merkitys korostuu yhä enemmän yliopistojen, tutkimuslaitosten ja korkean teknologian yritysten tutkimus- ja tuotekehitystehtävissä. Työ kehittää oma-aloitteisuutta, luovuutta, teorian tiedon soveltamistaitoa, ohjelmointitaitoa ja ryhmätyötaitoa.

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

Sisältö:

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

Toteutustavat:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

Oppimateriaali:

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

Lisätiedot:**521315A: Informaatioteorian perusteet, 4 op**

Voimassaolo: 14.11.2005 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssilla opitaan ymmärtämään informaatioteorian lähtökohta tieteenalana ja sen tärkeimmät sovellukset informaatiotekniikassa yleisesti ja tietoliikennetekniikassa erityisesti.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää informaatioteorian perusmenetelmiä tietoliikennejärjestelmien ja datanpakkausjärjestelmien kapasiteettirajojen laskemiseen. Hän osaa arvioida suunnittelutehtävien toteutettavuutta ennen yksityiskohtaisen suunnittelun aloitusta. Lisäksi hän osaa itsenäisesti hakea modernin tietoliikennetekniikkaan, järjestelmäsuunnitteluun ja signaalinkäsittelyyn liittyvää tietoa.

Sisältö:

Peruskäsitteet, datan kompressointi ja lähdekoodauksen perusteet, kanavakapasiteetti. Gaussin kanavan kapasiteetti, maksimientropiamenetelmä, koodisuhdesäröteoria.

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitukset itse ratkaistavina kotitehtävinä

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka II Satunnaissignaalit. Ohessa suoritettavaksi suositellaan: Langaton tietoliikenne II ja Koodausmenetelmät.

Oppimateriaali:

Osittain kirja 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. Luentomuistiinpanot sekä muuta kirjallisuutta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan koti- ja/tai luentotehtävien suorittamisella sekä loppukokeella.

521496S: Informaatioverkostojen järjestelmätyö, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.12.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle syventävä tietämys informaatioverkostojen järjestelmä-laitteisto arkkitehtuurin suunnittelukriteereistä, toteutuksesta ja testaamisesta.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tuottaa järjestelmän suunnittelun, vaatimusmäärittelyn sekä muun vaaditun projektiraportoinnin dokumentaation. Opiskelija osaa toteuttaa arkkitehtuurisuunnitelman mukaisesti kokonaisintegraation ja muun tapauskohtaisesti vaaditun laite- tai ohjelmistokomponenttien toteuksen sekä niiden toimintatestauksen.

Sisältö:

Informaatioverkostojen järjestelmän suunnittelu ja toteutustyö, joka jakautuu kolmeen osioon: 1) Arkkitehtuurin spesifikaation suunnittelu ja vaatimusmäärittely toteutettavalle järjestelmälle, 2) järjestelmän toteutus käyttämällä arkkitehtuurisuunnitelman mukaisesti laite ja ohjelmistokomponentteja kokonaisintegraation aikaansaamiseksi sekä 3) järjestelmän toimintatestaus ja projektiraportointi.

Toteutustavat:

Kurssi toteutetaan itsenäisenä suunnittelutyönä 1-3 henkilön ryhmissä ajankohtaiseen aihepiiriin kuuluvasta järjestelmäalueesta. Kurssilla suunnitellaan ja toteutetaan kokonainen tai osajärjestelmä informaatioverkostoarkkitehtuurista soveltuvan palveluesimerkin toteuttamiseksi.

Oppimateriaali:

Vaihtuva materiaali riippu en järjestelmätyön alueesta, mkl. standardien spesifikaatiot sekä ohjelmisto/laite API kuvaukset.

Lisätiedot:

Esitiedot: Kandidaatin tutkinnon sisältämät ohjelmisto- ja elektroniikan kurssit.

521499A: Informaatioverkostojen palvelutekniikat, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2007 - 31.12.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on mahdollistaa informaatioverkoston kokonaispalvelun tekniikan ja liiketoiminnan ymmärtäminen ja soveltaminen hyödyntäen konvergoituneita IP-pohjaisia palvelutekniikoita.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää informaatioverkostojen keskeiset käsitteet ja verkostorakenteisiin liittyviä lainalaisuuksia. Opiskelija osaa selittää informaatioverkostoihin liittyviä teoreettisia malleja sekä osaa luokitella erilaisia informaatioverkostojen palvelutekniikoihin liittyviä teknologioita. Lisäksi hän osaa tunnistaa verkostoituneiden teknologioiden merkityksen erilaisten palveluiden toteuttamisessa.

Sisältö:

Informaatioverkostojen puhelinpalvelut (käsitteet, arkkitehtuuri), puhelinliikenteen suunnittelu; informaatioverkostojen konvergenssi: merkinantotekniikat, palveluevoluutio, IP-pohjaiset palvelut, SIP, H.323; päätelaitealustojen puhelinohjelmointirajapinnat, palvelualustojen arkkitehtuurit; informaatioverkostojen palvelumallit: verkostovaikutukset, palveluadaptaatio, liiketoimintastrategiat.

Toteutustavat:

Luennot ja ryhmässä tehtävä harjoitustyö.

Oppimateriaali:

S. Mueller, APIs and Protocols for Convergent Network Services, McGraw-Hill 2002, kappaleet 1,2,7-14. Muu liitemateriaali ilmoitetaan erikseen kurssilla.

Oheiskirjallisuus: T. Ahonen, m-Profits: Making Money from 3G Services, Wiley 2002.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Arvosana määräytyy tentin perusteella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Luentokalvot ja harjoitustyöohjeet OPTIMA-järjestelmän kautta.

Lisätiedot:

Esitiedot: Kurssin esitiedoiksi suositellaan Johdatus tietoliikennetekniikkaan, Tietoverkkoliiketoiminta, Käyttöjärjestelmät ja Ohjelmistotekniikka.

721672S: Informaatioverkostojen taloustiede, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Koivumäki

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521031A: Informaatioverkostojen tutkielma, 3 - 8 op

Voimassaolo: 01.08.2008 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on kehittää opiskelijan valmiuksia informaatioverkostojen alan tutkimuksen tekemiseen laatimalla tutkielman, joka noudattaa tieteellisen kirjoittamisen periaatteita. Lisäksi tavoitteena on syventää opiskelijan osaamista annettuun aihepiiriin liittyen.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tuottaa vaatimusten mukaisessa esitystavassa ja kieliasussa esitetyn tieteellisen raportin. Opiskelija osaa käyttää tieteellistä menetelmää tutkimuksen toteuttamisessa ja osaa organisoida kirjallisen tuotoksensa järjestelmällisesti ja selkeästi.

Sisältö:

Opiskelija tutustuu aluksi aihepiirin problematiikkaan, käsitteisiin ja menetelmiin lähdekirjallisuuden ja tutkimusjulkaisujen avulla. Opiskelija voi tehdä aiheeseen liittyvän tietoteknisen tai siihen liittyvän monitieteisen tutkimuksen. Tutkimusaiheen metodi valitaan tapauskohtaisesti. Saavutetut tulokset analysoidaan ja esitetään kirjallisena tutkielmana, jonka ulkoasu noudattaa diplomityöohjeita soveltuvin osin. Tutkielmassa kiinnitetään erityistä huomiota esitetyn tiedon kattavuuteen, rakenteen johdonmukaisuuteen ja asiasisällön selkeyteen.

Toteutustavat:

Tutkielman aihe sovitaan yhdessä ohjaajan kanssa. Opintojakso muodostuu itsenäisestä työskentelystä ja tapaamisista ohjaajan kanssa. Tutkielma voidaan tehdä kahden hengen ryhmissä, jolloin kunkin tekijän osuus on oltava riittävä ja tehtävänjako täytyy käydä selvästi ilmi tarkastettavaksi jätettävästä työstä. Opintojakson suorittaminen edellyttää hyväksyttyä tutkielmaa.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Esitiedot: Informaatioverkostojen koulutusohjelman perusopinnot ja aihepiiriin liittyvät aineopinnot.

Oppimateriaali:

Määräytyy aiheen mukaan.

Lisätiedot:

Esitiedot: Informaatioverkostojen koulutusohjelman perusopinnot ja aihepiiriin liittyvät aineopinnot.

080901A: Johdatus kliiniseen lääketieteen tekniikkaan, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Terveystieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521319A: Johdatus tietoliikennetekniikkaan, 2,5 op

Voimassaolo: 01.08.2006 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakso antaa yleiskuvan tietoliikennetekniikkaan ja -järjestelmiin liittyvistä peruskäsitteistä sekä sähkö- ja tietotekniikan osastolla annettavasta tietoliikennetekniikan opetuksesta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää tiedonsiirtotekniikan eri osa-alueiden peruskäsitteitä kuvatessaan tiedonsiirtojärjestelmien toimintaa. Hän tunnistaa tiedonsiirtojärjestelmäkettjun eri osat ja pystyy vastaamaan niistä esitettyihin yksinkertaisiin kysymyksiin

Sisältö: Tietoliikennetekniikan historia, langattomat siirtotekniikat, radiotekniikka, tietoliikenneverkot, tietoliikenteen signaalinkäsittelymenetelmät, tietoliikenneteorian alkeet, langattoman tietoliikenteen tutkimus.

Sisältö:

Tietoliikennetekniikan historia, langattomat siirtotekniikat, radiotekniikka, tietoliikenneverkot, tietoliikenteen signaalinkäsittelymenetelmät, tietoliikenneteorian alkeet, langattoman tietoliikenteen tutkimus.

Toteutustavat:

Luentoja 2-3 tuntia viikossa. Luennoitsija vaihtuu teeman mukaisesti.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella, joka arvostellaan arvosanoin hyväksytty/hylätty.

521481P: Johdatus työaseman käyttöön, 1 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Perehdyttää työasematietokoneen käyttöön. Kurssin jälkeen opiskelijoilla on käyttöoikeus sähkötekniikan tietokonelaitteisiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa selittää Unix-pohjaisten järjestelmien hakemistorakenteen ja osaa käyttää Unix-koneita komentoriviltä. Opiskelija löytää apua uusien komentojen käyttöön manuaalisivuilta, osaa muokata tiedostojen käyttöoikeuksia, ja löytää tiedostoja hakemistorakenteesta.

Sisältö:

Unix-käyttöjärjestelmän perusteet.

Toteutustavat:

Laboratorioharjoituksina. Esitehtävät.

Oppimateriaali:

Moniste.

721210P: Kansantaloustieteen perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maria Kopsakangas-Savolainen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay721210P Kansantaloustieteen perusteet 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

031018P: Kompleksianalyysi, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seikkala, Seppo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031077P Kompleksianalyysi 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija kompleksilukujen ja kompleksifunktioiden käyttöön teknisissä sovellutuksissa, erityisesti signaalinkäsittelyssä.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa oppimaansa kompleksianalyysin teoriaa teknisissä sovellutuksissa, erityisesti signaalinkäsittelyssä, syntyvien ongelmien mallintamiseen, ratkaisemiseen ja analysointiin. Hän hallitsee kompleksilukujen ja -funktioiden käytön sekä kompleksifunktioiden kuvausominaisuuksien, differentiaalilaskennan ja integraalilaskennan soveltamisen teknisissä ongelmissa.

Sisältö:

Kompleksiluvut, diskreetti systeemi. Taajuusvastefunktio, amplitudivaste ja vaihevaste. Kompleksifunktiot ja niiden kuvausominaisuudet. Kompleksifunktion derivaatta, analyyttinen funktio, konformikuvaus, harmoniset funktiot.

Sarjat. Kompleksinen käyräintegraali, Cauchyn kaava, navat, residy, Rouchen lause. Möbius -muunnos, sovellutus signaalinkäsittelyssä. Stabiilisuus.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Matematiikan peruskurssi I.

Oppimateriaali:

Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics; Spiegel: Complex Variables; Lang: Complex Analysis.

521466S: Konenäkö, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa syventäviä tietoja konenäöstä ja sen soveltamisesta käytännön kuva-analyysiongelmien ratkaisemiseen. Kurssilla käydään läpi useita yleisimpiä konenäkömenetelmiä ja -algoritmeja sekä tutustutaan kuvanmuodostuksen perusteisiin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa hyödyntää yleisimpiä konenäkömenetelmiä erilaisten kuva-analyysiongelmien ratkaisemiseen. Hän kykenee suorittamaan alueiden segmentointia ja hahmontunnistusta kuvista laskettavien väri-, tekstuuri- ja muoto- ja värin avulla. Hän osaa käyttää liiketietoa kuva-analyysissä sekä mallin sovitusta kuvien rekisteröinnissä ja objektien tunnistuksessa. Opiskelija osaa selittää geometrisen tietokonenäön keskeisten menetelmien periaatteet ja pystyy kalibroimaan kameroita sekä hankkimaan 3D-mittaustietoa näkymästä mm. stereokuvantamisen avulla. Kurssin jälkeen opiskelija osaa auttavasti käyttää Matlab-ympäristöä ja sen tarjoamia työkaluja konenäkömenetelmien toteuttamiseen ja tulosten analysointiin.

Sisältö:

Perusteet; binäärikuvien analyysi; väri ja varjostus; tekstuuri; sisältöpohjainen kuvien haku; liike 2D-kuvasekvensseistä; kuvan segmentointi; sovittaminen 2D:ssä; 3D-tiedon havaitseminen 2D-kuvista; 3D-aistiminen ja kohteen paikan ja asennon määrittäminen; 3D-mallit ja sovittaminen; sovellusesimerkkejä.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja suunnitteluharjoituksia. Suunnitteluharjoituksissa tutustutaan konenäkömenetelmien toteuttamiseen ja esimerkkiongelmien ratkaisemiseen Matlab-ympäristössä.

Oppimateriaali:

Shapiro, L.G., Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. Luento- ja harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppuko keella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lisätiedot:

Esitiedot: Digitaalinen kuvankäsittely.

521343S: Koodausmenetelmät, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Timo Kokkonen

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa perehdytään digitaalisessa tietoliikenteessä käytettäviin virheitä havaitseviin ja korjaaviin koodeihin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista informaatioteoriaan ja lähteen koodaukseen liittyviä yksinkertaisia laskutehtäviä. Hän kykenee selittämään lohkokoodien, syklisten koodien ja konvoluutiokoodien toimintaperiaatteen, osaa muodostaa tavallisimpien binääristen lohkokoodien kooderit ja dekodeerit sekä pystyy käyttämään valmiiksi taulukoituja koodeja ja siirtorekisterirakenteita laskutehtävissä. Hän osaa esittää konvoluutiokooderin toiminnan tilakoneena ja pystyy soveltamaan Viterbi-algoritmia konvoluutiokoodien dekodeauksessa sekä kykenee määrittelemään turbokoodauksen ja koodatun modulaation periaatteet. Lisäksi hän osaa arvioida koodien virhetodennäköisyyttä ja nimetä koodien käytännön sovellutuksia.

Sisältö:

Informaatioteorian perusteet, diskreetit siirtokanavat, lähteen koodaus, lohkokoodit, sykliset koodit, virheryöppyjä korjaavat koodit, lohkokoodien virheenkorjausominaisuudet, konvoluutiokoodit, Viterbi-algoritmi, ketjukoodit sekä johdatus turbokoodaukseen ja koodattuun modulaatioon.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia on noin kuusi tuntia viikossa

Oppimateriaali:

S. Benedetto and E. Biglieri: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, 1999, luvut 1, 3, 10 sekä osittain 11 ja 12.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikoittaisilla välikoikeilla tai loppukokeella.

Lisätiedot:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka II. Lisäksi suositellaan: Langaton tietoliikenne II.

721419P: Kuluttajakäyttäytyminen, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sinisalo, Jaakko Lauri Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay721419P Kuluttajakäyttäytyminen (AVOIN YO) 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521453A Käyttöjärjestelmät (AVOIN YO) 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso antaa opiskelijoille perustiedot tietokoneiden käyttöjärjestelmien rakenteesta ja toiminnasta. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet. Hän kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään muistin hallinnan perusteet, virtuaalimuistin käytön moderneissa käyttöjärjestelmissä sekä yleisimpien tiedostojärjestelmien perusrakenteen.

Sisältö:

Käyttöjärjestelmien perusrakenne ja -palvelut. Prosessien hallinta. Vuorovaikutteisten prosessien koordinointi. Lukkiutuminen. Muistin hallinta. Virtuaalimuisti. Massamuistin hallinta. Tiedostojärjestelmät.

Toteutustavat:

Kurssi toteutetaan perustuen luentoihin ja laboratorioharjoitukseen, johon kuuluu itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä ohjattu yksin tai parityönä tehtävä harjoitus unix-ympäristössä liittyen keskeisimpiin kurssilla käsiteltäviin osa-alueisiin. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Ohjelmoinnin alkeet, Laiteläheinen ohjelmointi, Tietokonetekniikka.

Oppimateriaali:

Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

555281A: Laadun peruskurssi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Kujala, Osmo Kauppila

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555286A Prosessi- ja laatujohtaminen 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija tuotannollisten prosessien hallintaan tilastollisen laadunhallinnan näkökulmasta.

Osaamistavoitteet: Kurssin käytyään opiskelija osaa selittää laatujohtamisen keskeiset käsitteet ja tunnistaa laadun merkityksen erilaisissa toimintaympäristöissä. Opiskelija omaa perustason taidot tilastollisen laadunhallinnan työkalujen soveltamiseen. Opiskelija osaa ratkaista tuotannollisen toiminnan ongelmia laatujohtamisen menetelmin tehtävän ongelmanratkaisun avulla.

Sisältö:

Laadun merkitys yrityksen toiminnassa, laatu avoimissa ja suljetuissa systeemeissä, laatu kustannukset, laatu työkalut ja tilastollisen prosessinohjauksen (SPC) menetelmät sekä niiden soveltaminen käytännön ongelmien ratkaisuun, laatujohtamisen perusteet.

Toteutustavat:

Luennot ja luentoihin liittyvät harjoitukset muodostavat integroidun kokonaisuuden. Kurssiin liittyy pienryhmissä tehtävä harjoitus-tyo. Kurssin arvosana muodostuu harjoitustyöstä ja lopputentistä.

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, luentomoniste ja harjoituskirja.

521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rieki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija laiteläheiseen ohjelmointiin. Kurssilla käsitellään laiteläheisen ohjelmoinnin erityispiirteitä kuten muistinhallinta ja keskeytykset.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa työasemaympäristössä pienimuotoisia C-ohjelmia sekä sulautettuun laitteeseen pienimuotoisia ohjelmia, joissa ohjataan muistiin kuvattuja I/O-laitteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa yleisellä tasolla miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

Sisältö:

I/O-laitteiden ohjaaminen, bittioperaatiot, keskeytykset, muistinhallinta, kääntäminen ja linkittäminen, ohjelmointikäytännöt.

Toteutustavat:

I/O-laitteiden ohjaaminen, bittioperaatiot, keskeytykset, muistinhallinta, kääntäminen ja linkittäminen, ohjelmointikäytännöt.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Lisätiedot:

Esitiedot: Ohjelmoinnin alkeet

521405A: Laitesuunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

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

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää elektroniikkalaitteen tuotekehitysprosessin eri vaiheet ja pääpiirteittäin kunkin vaiheen toimenpiteet ja tapahtumat. Hän osaa selittää miten tuotekehitysprosessin aikana kertyneet tulokset suojataan ja toisaalta osaa selittää mitä rajoituksia standardit ja muiden yritysten patentit asettavat kehitettävälle tuotteelle. Hän osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista. Opiskelija osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet. Kurssin suoritettuaan hän osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuutta.

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja laskuharjoituksia. Se suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat loppuarvosanaan.

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.

Lisätiedot:

Esitiedot: 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.

521316A: Langaton tietoliikenne 1, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

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: Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521329A	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5.0 op
521307A	Analogiatekniikan työt	5.0 op
521316S	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on opiskelijan perehdyttäminen yleisimpiin laajakaistaisiin langattomiin siirtotekniikoihin, joita sovelletaan kaupallisissa järjestelmissä sekä luoda katsaus yleisimpiin langattomien järjestelmien standardeihin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tärkeimmissä kaupallisissa langattomissa systeemeissä käytettyjen teknologioiden pääpiirteet. Opiskelija osaa myös määritellä ja vertailla näiden teknologioiden tärkeimpiä ominaisuuksia, miksi juuri niitä käytetään ja mitkä ovat niiden hyödyt ja haitat. Opiskelija osaa selittää miten langaton kanava vaikuttaa näiden teknologioiden suunnitteluun. Kurssin jälkeen opiskelija osaa etsiä standardien avulla tietoa nykyisistä ja eritoten tulevista teknologioista. Kurssin harjoitustyön myötä opiskelija osaa myös havaita ja selittää miten näiden teknologioiden suorituskyky riippuu useista systeemi ja kanavaparametreista.

Sisältö:

Laajakaistaiset radiokanavat, monikäyttömenetelmät, hajaspektri- ja DS-CDMA-tekniikat, TDMA-tekniikka, OFDM-tekniikan perusteet, radiopaikannus, CDMA- ja OFDM-tekniikoiden sovelluksia, standardointi ja langattomien järjestelmien yleisimmät standardit.

Toteutustavat:

Luentoja, demonstraatioita ja harjoitustyö.

Oppimateriaali:

Määritellään luennoilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritus loppukokeella ja harjoitustyöllä.

521320S: Langaton tietoliikenne 2, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari linatti

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521395S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

521323S Langaton tietoliikenne 2 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa syvennetään digitaalisessa siirtotekniikassa tarvittavan perusteorian ymmärtämistä sekä eri osa-alueiden osaamista ja tarkastellaan tiedonsiirtomenetelmiä häipyvässä kanavassa. Samalla luodaan kokonaiskäsitys langattomista tiedonsiirtojärjestelmistä ja valmius yksinkertaisiin tietoliikennevastaanottimien suunnittelutehtäviin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa analysoida monitasoisten digitaalisten modulaatiomenetelmien suorituskyvyn AWGN-kanavassa. Hän kykenee selittämään häipyvän kanavan vaikutuksen modulaatiomenetelmän suorituskyvyn ja pystyy analysoimaan suorituskyvyn häipyvässä kanavassa. Hän tunnistaa häipyvään kanavaan soveltuvat toistemenetelmät sekä niihin liittyvät yhdistelymenetelmät suorituskyvyn parantamiseksi.

Opiskelija osaa määrittellä peruskantaalto- ja symbolisykronointimenetelmät sekä kykenee niiden suorituskykyvertailuun. Opiskelija osaa selittää signaalinsuunnittelun kaistarajoitettuun kanavaan sekä luokitella kanavakorjaimet ja tehdä niiden suorituskykyanalyysin. Lisäksi opiskelija kykenee soveltamaan kanavakapasiteetin laskentaa häipyvään kanavaan ja hän tunnistaa perusmenetelmät linkkiadaptointiin ja moniantennitiedonsiirtoon.

Sisältö:

Radiokanavamallit, kanavakapasiteetti, digitaaliset modulaatiomenetelmät ja niiden suorituskyky AWGN-kanavassa, kantaalto- ja symbolisykronointi, digitaalisten modulaatiomenetelmien suorituskyky häipyvässä kanavassa, toistemenetelmät, adaptiivinen modulaatio ja koodaus, moniantennitekniikat sekä kanavakorjaimet langattomassa tiedonsiirrossa.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia yhteensä neljä tuntia viikossa.

Oppimateriaali:

Osia kirjasta Andrea Gold-smith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Otteita kirjasta J. G. Proakis: Digital Communications, 4. painos, 2001. Lisäksi täydentäviä ajankohtaisia otteita muista lähteistä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosanan määräytymisessä loppukokeen painoarvo on 0,8 ja harjoitustyön 0,2.

Lisätiedot:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka II Lisäksi suositellaan: Tilastollinen signaalinkäsittely, Radiokanava tiedonsiirtokanavana.

521317S: Langaton tietoliikenne 3, 8 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Latva-aho

Opintokohteen kielet: englanti

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on syventää opiskelijan tietoja laajakaistaisissa langattomissa siirtotekniikoissa. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa määrittää CDMA ja OFDM tekniikkaan perustuvien langattomien verkkojen suunnittelukriteerit. Opiskelija osaa myös tulkita ja selittää tärkeimpiä näissä käytettyjä vastaanotinalgoritmeja. Kurssin jälkeen opiskelija osaa tunnistaa nykyisissä kaupallisissa verkoissa sovellettavien teknologioiden rajoitukset sekä selittää näiden tärkeimmät evoluutioaskeleet. Tämän tiedon pohjalta opiskelija osaa perustella, miksi näitä ratkaisuja on käytetty tai ehdotettu käytettäväksi tulevisissa verkoissa, sekä vertailla niiden suorituskykyä yleisellä tasolla.

Sisältö:

Laajakaistaiset radiokanavat ja niiden mallinnus, hajaspektri- ja CDMA-tekniikat, vastaanotinalgoritmit CDMA-järjestelmissä, CDMA-järjestelmien suorituskykyyn vaikuttavat tekijät, monikanta-aallotekniikat, OFDM-vastaanottimen algoritmit, OFDM-järjestelmien suunnittelu, tulevaisuuden langattomat mobiilitekniikat.

Toteutustavat:

Luentoja, laskuharjoituksia, demonstraatioita ja harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Langaton tietoliikenne I ja II.

Oppimateriaali:

Wireless communications, A. Molisch, John Wiley & Sons 2005 . Introduction to Spread Spectrum Communications ,R. L. Peterson, R. E. Ziemer, D. E. Borth, Prentice-Hall, 1995. [OFDM for Wireless Multimedia Communications](#) , R. Prasad, and R. Van Nee, Artech House, 2000.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritus loppukokeella. Kurssi pidetään joka toinen vuosi parittomina kalenterivuosina.

521114S: Langattomat mittaukset, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esko Alasaarela

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521097S Langattomat mittaukset 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot ja näkemys langattoman teknologian soveltamisesta teollisuuden, liikenteen, ympäristön ja terveydenhuollon mittauksiin.

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

Sisältö:

Langattomien mittausteknologioiden perusteet, langattomat anturit ja anturiverkot, teollisuuden langattomat mitta- ja testaussovellukset, liikenteen langattomat mittaussovellukset, ympäristön langattomat mittaukset, terveydenhuollon langaton monitorointi.

Toteutustavat:

Luennot ja ajankohtaisseminaarit.

Oppimateriaali:
Ilmoitetaan luennoilla.

721519P: Liiketoiminnan johtaminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2008 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Vesa Puhakka

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay721519P Liiketoiminnan johtaminen 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

812641S: Location and Context Based Services, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jouni Markkula

Opintokohteen kielet: englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

805334A: Luokitettujen aineistojen analysointi, 9 op

Voimassaolo: - 28.02.2011

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

761102P: Lämpöoppi, 2 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766348A Termofysiikka 7.0 op

766328A Termofysiikka 6.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521126S: Lääketieteelliset mittaukset, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Myllylä, Risto Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssissa pyritään antamaan koko-naiskuva nykyaikaisista sairaalateknisistä laitteista ja niille asetettavista erityisvaatimuksista. Etusijalla pidetään laitteiden toiminnallista selostusta. Tavoitteena on antaa kurssiin osallistujille sellainen tietomäärä, että he pystyisivät opiskelemaan sairaalainsinööriin tehtäviin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää yleisimpien fysiologisten tutkimuslaitteiden toimintaperiaatteet, toteutustavat sekä niiden sovelluskohteet. Hän osaa kertoa instrumentteihin liittyvät sähköturvallisuusnäkökohdat ja osaa esitellä sähkövirran fysiologiset vaikutukset ihmiseen. Lisäksi opiskelija osaa selittää lääketieteellisen instrumentin suunnitteluprosessin ja siihen vaikuttavat vaatimukset. Opiskelija tunnistaa tyypilliset mittaussuureet ja mittausalueet sekä kykenee suunnittelemaan ja mitoittamaan biosignaalin vahvistimen.

Sisältö:

Diagnostiikkalaitteet (yleistä teoriaa lääketieteessä käytettävistä mittalaitteista, mitattavat suureet, mittausanturit, vahvistimet ja rekisteröintilaitteet). Biosähköisten potentiaalien mittauksiin perustuvat tutkimusmenetelmät (EKG, EEG, EMG, EOG, ERG), verenpaineen ja virtauksen mittaaminen, hengitystoiminnan tutkiminen, klinisen laboratorion mittaukset, lääketieteelliset kuvausmenetelmät ja -laitteet, kuulomittaukset, sydäntahdistimet ja defibrillaattorit, fyysiset hoitolaitteet, teho-osasto- ja leikkaussalilaitteet sekä sähköturvallisuus.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. J. G. Webster: Medical Instrumentation, Application and Design, John Wiley & Sons, 1998.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

764369A: Lääkintälaitetekniikka, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

721421A: Marketing of a High Tech Firm, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

721409P: Markkinoinnin perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Alajoutsijärvi, Kimmo Jouni

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

031028S: Matemaattinen signaalinkäsittely, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Seikkala, Seppo

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031079S Matemaattinen signaalinkäsittely 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija monidimensionaalisten ja -kanavaisten signaalien taajuusaluekäsittelyyn sekä käsittelyyn monikanavaisissa ja -dimensionaalisissa lineaarisissa siirtainvariantteissa tai aikainvariantteissa järjestelmissä. Lisäksi annetaan perustiedot aallokeanalyysistä ja kuvankäsittelyn matematiikasta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee kaksiulotteisen Fourier-analyysin ja kaksiulotteisten LSI-järjestelmien matemaattiset perusteet ja osaa soveltaa niitä kuvankäsittelyyn. Samoin hän tuntee monikanavaisten signaalien ja LTI-järjestelmien sekä aallokkeiden matemaattiset perusteet ja osaa soveltaa niitä signaalinkäsittelyssä.

Sisältö:

Monidimensionaalista Fourier-analyysiä, sovellutuksia kuvankäsittelyyn. Kuvankäsittelyn matematiikkaa. Monikanavaiset ja monidimensionaaliset LSI-systeemit. Kaksidimensionaalinen spektrin estimointi. Monikanavainen spektrin estimointi. Aallokkeet (wavelets).

Toteutustavat:

Lukukausikurssi (luennoidaan sopimuksen mukaan). Luentoja 4h/v.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Kompleksianalyysi, tilastomatematiikka, signaalit ja järjestelmät, satunnaissignaalit.

Oppimateriaali:

Marple: Digital Spectral Analysis with Applications; Gonzalez and Wintz: Digital Image Processing, 2. ed. (1987).

802632S: Matematiikan erikoistyö, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802641S Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu 2.0 op

802640S Aineenopettajan erikoistyö: lukion matematiikka 3.0 op

802639S Aineenopettajan erikoistyö: sisällönsuunnittelu 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssi antaa perustiedot vektorialgebrasta, analyttisestä geometriasta ja alkeisfunktioista sekä yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskennasta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

Sisältö:

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 5h/v.

Oppimateriaali:

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyttinen geometria.

031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ilkka Lusikka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031075P Matematiikan peruskurssi II 5.0 op

ay031011P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 6.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssi antaa perustiedot sarjateoriasta sekä usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskennasta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaaliarvoisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista sekä arvioimaan katkaisuvirhettä. Lisäksi opiskelija osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen ja määrättyjen integraalien likiarvojen laskemisessa sekä kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

Sisältö:

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourierin sarjat. Usean muuttujan funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 5h/v.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot : Matematiikan peruskurssi I.

Oppimateriaali:

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations.

521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opiskelijalle pyritään antamaan perusteet elektroniikan komponenteissa esiintyvien elektroni- ja atomi-ilmiöiden fysikaalisen luonteen ymmärtämiseen. Ilmiöiden tarkastelussa korostetaan yhteyksiä kiinteiden aineiden fysiikan yleisiin periaatteisiin. Aiheet on valittu opinto-ohjelman myöhempään sisältöön liittyviksi.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää materiaalifysiikan keskeiset peruskäsitteet. Hänen pystyy kuvaamaan pääpiirteittäin kiinteän aineen kiderakenteen ja kiteiden atomien väliset sidostyypit sekä osaa selittää perusteet kiinteissä aineissa etenevien erilaisten aaltojen kuvaamiseen käytettävästä teoriasta. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään aineen lämpöominaisuuksien käsittelyyn käytetyt statistiikat ja pystyy soveltamaan niitä puolijohteiden varauksenkuljettajakaumien laskemiseen. Hän pystyy myös kuvaamaan pääpiirteittäin metallien vapaa elektronimallin sekä kiteiden energiakaistarakenteen muodostumisen ja niiden merkityksen materiaalien sähköisiin ominaisuuksiin. Opiskelija osaa selittää puolijohteisiin sekä puolijohteiden välisiin pn-liitoksiin liittyvät perusilmiöt sekä kykenee soveltamaan kyseisiä tietoja puolijohteisiin perustuvien komponenttien toiminnan analysointiin.

Sisältö:

Aineen kiderakenne ja sidosvoimat, kiteessä etenevät aallot ja kidevirheet. Kvanttifysiikan ja lämpöominaisuuksien käsittelyn perusteita (statistiikat). Metallien vapaaelektronimalli, kiteiden energiakaistat ja aaltolukuvyöhykkeet. Puolijohteiden perusilmiöt ja pn-liitokseen liittyviä tarkasteluja.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia 2 tuntia viikossa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Fysiikan peruskurssi edeltäviltä osin ja edeltävät matematiikan kurssit.

Oppimateriaali:

V. Lantto, luentomoniste, 1996. Vaihtoehtoinen englanninkielinen kurssimateriaali teoksista: H.M. Rosenberg: The Solid State, Clarendon Press, Oxford, 1988 ja B. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

465075A: Materiaalin tutkimustekniikka, 3,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Konetekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karjalainen, Pentti

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

465105A Materiaalin tutkimustekniikat 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa perehdytään materiaalitutkimuksen menetelmiin niiden koko laajuudessa aineenkoetusta lukuun ottamatta. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee eri menetelmien periaatteet, edut ja rajoitukset sekä käyttökohteet. Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää metallitutkimuksessa käytettävien erilaisten mikroskooppien rakenteen, toimintaperiaatteen ja kontrastinmuodostuksen sekä suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Hän pystyy vertailemaan elektroniopaisia menetelmiä suorituskyvyltään. Hän osaa selittää termisen analyysin ja dilatometrian sekä magneettisten ja sähköisten mittausten periaatteet ja luetella näiden sovelluskohteita.

Sisältö:

Valomikroskopia, kvantitatiivinen metallografia, läpivalaisu- ja pyyhkäisyelektronimikroskopia, mikroanalyysi, spektroskooppiset menetelmät, termiset, dilatometriset, sähköiset ja magneettiset mittausten menetelmät sekä jäännösjännitysten mittaust.

Toteutustavat:

Opintojakso sisältää luennot 1. periodilla ja demonstraatioita. Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Oppimateriaali:

Luentomoniste . Oheiskirjallisuus: Kettunen, P. O.: Elektronimikroskopia I ja II, Otakustantamo 1983.

521333A: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Savo Glisic

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Opetuskieli:

Englanti

Osaamistavoitteet:

Perehdytään matkaviestintäjärjestelmän suunnitteluun ja suorituskykyyn vaikuttaviin tekijöihin. Luodaan katsaus nykyisiin ja kehitteillä oleviin matkaviestintäjärjestelmiin kokonaisuuksina ja annetaan valmiudet niiden radioverkon rakenteen ja toiminnan ymmärtämiselle sekä mitoittamiselle.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa mitoittaa WCDMA järjestelmän fyysisen kerroksen ja tehonsäädön pääparametrit. Hän osaa rakentaa 3G kanavamallin ja laskea CDMA -solukkojärjestelmän kapasiteetin. Opiskelija osaa myös määrittellä CDMA -verkon suunnittelussa tarvittavat pääparametrit. Hän pystyy kuvaamaan CDMA verkon liikkumisen ohjauksen, adaptiivisen resurssien hallinnan ja dynaamisen resurssien jakamisen pääpiirteet.

Sisältö:

Matkaviestinnän peruskäsitteet ja matkaviestintäjärjestelmän rakenne. CDMA-solukkojärjestelmän suunnittelu ja kapasiteetti, kanavan mallinnus, hajautettu lähetystehon säätö, liikkuvuuden hallinta, adaptiivinen resurssien hallinta, yhteistoiminnallinen tiedonsiirto, lähetysdiversiteetti, 4G-verkkojen dynaaminen resurssien jakaminen. Esimerkkejä digitaalisista matkaviestintäjärjestelmistä.

Toteutustavat:

Luentoja kaksi tuntia viikossa, minkä lisäksi laskuharjoitukset sekä harjoitustyö. Luennot tapahtuu englannin kielellä.

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka II.

Oppimateriaali:

Osa kirjoista S. Glisic: Wireless Networks: 4G Technologies, S. Glisic: Adaptive WCDMA: Theory and Practice , S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosanaa laskettaessa loppukokeen painoarvo on 0,75 ja harjoitustyön 0,25.

031019P: Matriisialgebra, 3,5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031078P Matriisialgebra 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssi antaa perustiedot lineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmistä, matriisilaskennasta, vektoriavaruuksista sekä matriisin ominaisarvojen ja ominaisvektoreiden ominaisuuksista ja sovelluksista.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita. Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa soveltaa iteraatiomenetelmiä yhtälöryhmän likimääräisen ratkaisun etsimisessä. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja osaa yhdistää toisiinsa käsitteet lineaarinen kuvaus ja matriisi. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa diagonalisoida matriisin ja käyttää matriisin diagonalisointia yksinkertaisissa sovelluksissa.

Sisältö:

Vektorit ja matriisit. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. Gaussin eliminointimenetelmä. Matriisihajotelmia.

Vektoriavaruus. Lineaarikuvaus ja sen matriisi. Matriisin aste, determinantti, ominaisarvot ja -vektorit. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia. Lineaarisen yhtälöryhmän numeerisesta ratkaisemisesta. Jacobin ja Gauss-Seidelin menetelmät. Ylideterminoitu tehtävä, pienimmän neliösumman menetelmä. Matriisifunktioista.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 4h/v.

Oppimateriaali:

Kivelä: Matriisilasku ja lineaarialgebra; Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra.

800653S: Matriisiteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521228S: Mikroanturit, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521072S Mikroanturit 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

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

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää anturiteorian yleiset periaatteet, antureiden luokittelun perusteet, ideaalisen ja todellisen anturin erot, integroitujen älykkäiden anturikomponenttien tuomat edut ja haasteet, sekä antureiden ja mittauselektronikan rajapinnan toteutuksen. Opiskelija osaa selittää nykyaikaiset mikroantureiden valmistusmenetelmät, mukaan lukien ohutkalvomenetelmät, mikrotyöstö-

menetelmät, märkä- ja kuivasyövytysmenetelmät sekä foton- ja ionisuihkumenetelmät, ja niiden käyttökohteet mikroantureiden valmistuksessa. Opiskelija osaa selittää eri energiamuotojen keskeisimpien mikroantureiden rakenteet, fysikaaliset toimintaperiaatteet ja valmistusprosessit.

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luentoja 2 tuntia viikossa ja laskuharjoituksia yksi tunti viikossa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Puolijohdekomponenttien perusteet. Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet suositeltava.

Oppimateriaali:

Julian W. Gardner, Microsensors, Principles and Applications, John Wiley&Sons, 1994.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521218A: Mikroelektronikan ja -mekaniikan perusteet, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521070A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on antaa yleistiedot mikropiirin ja mikromekaanisten rakenteiden valmistusmenetelmistä.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää eri mikroelektronikan ja -mekaniikan valmistusmenetelmien perusteet. Hän osaa myös selittää puolijohdetekniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet, lähdemateriaalien prosessoinnin sekä puolijohdekiekon valmistuksen peruseriaatteet. Hän kykenee soveltamaan tietämystään puolijohdekomponenttien valmistukseen. Lisäksi hän osaa selittää eri mikromekaniikan työstömenetelmien perusteet ja pystyy suunnittelemaan paksukalvopiirejä sekä tietää niiden valmistuksen välivaiheet.

Sisältö:

Integroidut piirit: materiaalit, menetelmät, komponentit ja piiriteknologiat. Paksukalvohybriditekniikka.

Mikromekaanisten rakenteiden valmistus, sovellusesimerkkejä.

Toteutustavat:

Luennot ja demonstraatiot.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. D.V. Morgan, K. Board: An Introduction to Semiconductor Microtechnology, John Wiley & Sons, New York 1990.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521216S: Mikroelektronikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa perehdytään elektroniikan pakkaus- ja liitäntäteknikoihin sekä luotettavuuteen ja luotettavuustestaukseen.

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

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521224S: Mikroelektroniikka ja -mekaniikka, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521074S Mikroelektroniikka ja -mekaniikka 5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksossa perehdytään VLSI -tasoiseen puolijohdetekniikkaan sekä mikromekaanisten rakenteiden ja hybriditekniikan erikoiskysymyksiin. Erityisesti opintojaksossa keskitytään alan viimeaikaisiin tutkimuksen edistysaskeliin ja niiden tarjoamiin käytännön sovelluksiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa selittää pääpiirteissään perusfysiikan /peruskemian sekä materiaalien prosessoinnin/materiaalitekniikan riippuvuussuhteet mikroelektroniikassa, mikromekaniikassa ja nanoteknologiassa. Opiskelija osaa kertoa mikro- ja nanolaitteiden toimintaperiaatteista ja suunnittelunäkökohdista. Opiskelija osaa työskennellä tutkimuslaboratoriossa oman valintansa mukaan joko (i) ohutkalvovalmistuslaitteistoilla ja puhdistilaympäristössä, (ii) mustesuihkutuloslaitteistoilla ja karakterisoimalla nanopartikkeleista koostuvien ohutkalvokomponenttien sähköisiä ominaisuuksia tai (iii) syntetisoimalla hiiliinanoputkia ja karakterisoimalla niitä elektronimikroskooppitekniikoilla.

Sisältö:

Mikroelektroniikan osalta VLSI-tasoisien puolijohdepiirien valmistusvaiheet ja puolijohdeprosessien simulointi sekä GaAs-komponenttien ja hybriditekniikan erityiskysymykset ja mikroelektroniikan ajankohtaiset tutkimusalueet. Mikromekaniikan osalta valmistusmenetelmien viimeaikainen kehitys sovellusalueina mm. tarkkuussiirtimet, mikroventtiilit, -pumput, -moottorit, -optiikka, kytkimet, lääketieteen tekniikan sovellukset ja mikrorobotiikka. Materiaalitekniikan ja nanotekniikan tarjoamat uudet sovellukset.

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan luentojen alussa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521203S: Mikromoduulit, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelijat uusiin komponenttitekniikoihin, mikromoduulien valmistukseen sekä sovelluksiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa mitä tarkoitetaan järjestelmäsaon pakkaustekniikalla ja kuinka IC-piirillä tapahtuva dimensioiden voimakas pienentyminen vaatii tuekseen uusia järjestelmätason pakkaustekniikoita. Hän osaa selittää miksi komponentit, niin passiivi- kuin myös aktiivikomponentit tullaan tulevaisuuden mobiililaitteissa integroimaan yhä enenevässä määrin osaksi piirilevyä. Opiskelija osaa kertoa mikä ero on käsitteillä SOB, MCM, SOC, SIP ja SOP ja kuinka järjestelmätason pakkaustekniikka tulee kehittymään seuraavien 10 – 20 vuoden aikana. Lisäksi opiskelija osaa selittää miksi ja miten optoelektroniikka tulee tunkeutumaan piirilevy- ja komponenttitasolle ja osaa kuivailla MEMS-komponenttien pakkaustekniikat. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tehdä pienimuotoisia kirjallisuustutkimuksia.

Sisältö:

Pakkaustekniikan trendejä. Puolijohdekomponenttien pakkausmenetelmien vertailu. Edistykselliset pakkauksen tasot (SOC, SOP). Monikerrospohjalevyt ja passiivikomponenttien integrointi. 3-D pakkaustekniikka. Optoelektroniikan moduulit. MEMS-komponentit. Nanoteknologian elektroniikkasovelluksia.

Toteutustavat:

Luennot ja kirjallisuustutkimus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet. Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Tieteellisiä artikkeleita.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla kirjallisuustutkimuksella

521110S: Mittaus- ja testausjärjestelmät, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2013 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Häkkinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521096S Mittausjärjestelmät 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija on perehtynyt mittaukseen ja testaukseen tarkoitettujen järjestelmien fyysisiin rakenteisiin, ohjelmistoihin, datan tallennuksen ja siirron erityisnäkökohtiin sekä tulosten verifiointiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa mittausjärjestelmien ja testausjärjestelmien toimintaperiaatteet, ja osaa vertailla mittausjärjestelmien erilaisten tiedonsiirtomenetelmien ominaisuuksia ja suorituskykyä. Opiskelijalla on kyky suunnitella mittausjärjestelmää ohjaava ja syntyvän mittaustiedon tallentava sovellus. Lisäksi opiskelija kykenee pääpiirteissään toteuttamaan monisensorijärjestelmiä ja tietoverkkoja soveltavia laajoja mittausjärjestelmiä, sekä kykenee antamaan esimerkkejä käytännön mittausjärjestelmistä teollisuudessa ja lääketieteessä.

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot ja laboratorioharjoitustyöt.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Elektroninen mittaustekniikka.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Lab-VIEW-materiaalia maahantuojalta.

811359A: Mobiilijärjestelmien ohjelmointi, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

815308A Embedded Software Development Environments 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

721673A: Mobiililiiketoiminta, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2010

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Miikka Blomster

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

815349A: Mobile Internet Service Architecture, 7 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

521488S: Multimediajärjestelmät, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mika Ylianttila

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa syventävät tiedot multimediateknologioista, ja niiden soveltamiseen multimediajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä erilaisten multimediaelementtien erityisominaisuudet ja osaa selittää esitysmuotoihin liittyvät perustekniikat ja niiden toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa kuvata uusimpia multimediakommunikaatiotekniikoita ja tunnistaa multimediajärjestelmän toiminnalliset osa-alueet, sekä osaa soveltaa niitä uusien multimediasovellusten ja -palveluiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Sisältö:

Multimediajärjestelmän käsitteet ja elementit: teksti, ääni, kuva, video, animaatiotekniikat; resurssienhallinta, reaaliaikainen multimedia, palvelunlaatu, synkronointi, multimediakommunikaatiotekniikat, multimediatietokannat, referenssimallit, standardointi, sovellukset, vesileimaus, multimediajärjestelmän suunnittelu ja toteutus.

Toteutustavat:

Luennot ja ryhmässä tehtävä harjoitustyö. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Luentokalvot ja harjoitustyöohjeet OPTIMA-järjestelmän kautta.

Oppimateriaali:

F. Halsall, Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols and Standards. Addison-Wesley 2001, kappaleet 1-5. Muu liitemateriaali ilmoitetaan erikseen kurssilla.

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on opettaa opiskelijalle numeeristen laskentamenetelmien matemaattiset perusteet, kuinka arvioidaan niiden teoreettisia ominaisuuksia (stabiilisuutta, tarkkuutta ja laskennallista kompleksisuutta). Lisäksi opitaan numeeristen menetelmien käytännön soveltamista yksinkertaisten matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen.

Osaamistavoitteet: Opiskelija tunnistaa kussakin tilanteessa, mikä numeerinen ratkaisumenetelmä on ongelmaan sovellettavissa, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

Sisältö:

Yhtälöryhmän ratkaisu. Funktion approksimointi. Numeerinen integrointi. Algebrallisten yhtälöiden ja differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen. Algoritmeja ja ohjelmia.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 4h/v.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Perustiedot ohjelmoinnista sekä Matematiikan peruskurssit I ja II, differentiaaliyhtälöt ja matriisialgebra.

Oppimateriaali:

Mäkelä - Nevalinna - Virkkunen: Numeerinen matematiikka; Atkinson, K.E: An Introduction to Numerical Analysis; Faires and Burden : Numerical Methods.

813322A: Ohjelmistojen testaus, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Kokkonieniemi, Jouni Kalevi
Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

813323A: Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat, 3 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Tervonen, Ilkka Tapio
Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Juha Röning
Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija ohjelmistotuotantoprosessin vaiheisiin ja projektityöskentelyyn. Aikaisemmillä opintojaksoilla opittua teoriaa sovelletaan käytäntöön. Opiskelija saa kokemusta todellisen ohjelmiston toteuttamisesta ja testauksesta.

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.

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 ohjauspalaverieissa. Työskentely-ympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Ohjelmistotekniikka, Käyttöjärjestelmät, Ohjelmoinnin alkeet, Laiteläheinen ohjelmointi sekä projektikohtaisesti vaadittavat esitiedot.

Oppimateriaali:

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

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521457A Ohjelmistotekniikka (AVOIN YO) 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa yleiskuva reaaliaikajärjestelmiin liittyvien ohjelmistojen kehittämisestä.

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

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Kurssi toteutetaan syyslukukauden aikana. Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Ohjelmoinnin alkeet, Laiteläheinen ohjelmointi.

Oppimateriaali:

Pressman, R.: Software Engineering - a Practitioner's Approach. McGraw-Hill, 1997 (4th ed., European adaptation), kappaleet 1- 20.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

811328A: Ohjelmistotuotteen hallinta, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Henrik Hedberg

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rieki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija ohjelmoinnin perusteisiin ongelmanratkaisun kautta. Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ohjelmoinnin peruskäsitteet ja –rakenteet. Hän osaa myös toteuttaa itsenäisesti pienimuotoisia ohjelmia.

Sisältö:

Ohjelmoinnin historia, ohjelmoinnin peruskäsitteet, ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla.

Toteutustavat:

Luennot, useita ohjelmointiharjoituksia.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

521143A: Ohjelmointi, 7,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rieki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on syventää opiskelijan tietämystä ohjelmoinnista. Tavoitteena on, että kurssin suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot algoritmien ja tietorakenteiden toteuttamisesta sekä erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen arvioimisesta. Lisäksi kurssilla tutustutaan ohjelmointiparadigmoihin ja ohjelmien tuottamiseen.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa arvioida erilaisia algoritmeja ja tietorakenteita sekä niiden toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös suunnitella ja toteuttaa algoritmeja ja tietorakenteita eri ohjelmointiparadigmoja käyttäen.

Sisältö:

Tietorakenteet. Algoritmit. Kompleksisuus. Ohjelmointiparadigmat. Ohjelmien tuottaminen.

Toteutustavat:

Luennot, useita ohjelmointiharjoituksia. Järjestetään 1. kerran keväällä 2010.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Ohjelmoinnin alkeet, Laiteläheinen ohjelmointi.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

521024A: Ohjelmitava elektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2014

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Antti Mäntyniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on syventää Digitaalitekniikka I -kurssin antamia digitaalitekniikan perustietoja. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida yksinkertaisen digitaalisen laitteen toiminnan ja laatia laitteesta vaatimusmäärittelydokumentin eli tuotespesifikaation. Opiskelija osaa myös laatia yksinkertaisen digitaalisen järjestelmän suunnitteludokumentin ja sen perusteella kuvata digitaalisen järjestelmän käyttäytymisen VHDL-kielellä ja toteuttaa laitteen FPGA-piirillä.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida yksinkertaisen digitaalisen laitteen toiminnan ja laatia laitteesta vaatimusmäärittelydokumentin eli tuotespesifikaation. Opiskelija osaa myös laatia yksinkertaisen digitaalisen järjestelmän suunnitteludokumentin ja sen perusteella kuvata digitaalisen järjestelmän käyttäytymisen VHDL-kielellä ja toteuttaa laitteen FPGA-piirillä.

Sisältö:

Kurssi jakautuu kolmeen osatyöhön. Ensimmäisessä työssä analysoidaan ja dokumentoidaan digitaalisen laitteen rakenne ja toiminta ns. käänteissuunnitteluperiaatetta (reverse-engineering) apuna käyttäen. Työn tuloksena on tuotespesifikaatio. Toisessa työssä suunnitellaan tuotespesifikaation toiminnan toteuttava rekisterisiirtotason (RT-taso, Register Transfer Level) logiikan kuvaus. Kolmannessa työssä logiikan toiminta kuvataan VHDL-kielellä ja toimivuus simuloidaan logiikkasimulaattorihjelmistolla ja testataan käytännössä ohjelmoitavalla logiikkapiirillä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Kurssille osallistuminen edellyttää Digitaalitekniikka I ja Tietokonetekniikka kurssien sisältöjen hallintaa.

031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintopakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ruotsalainen Keijo

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on opettaa opiskelijalle optimointimenetelmien matemaattiset perusteet. Kurssilla tarkastellaan optimointiongelmien riittäviä ja välttämättömiä ehtoja ja perehdytään duaalisuuden käsitteeseen optimointiongelmien ratkaisemisessa. Kurssilla esitellään tärkeimmät optimointialgoritmit ja niitä sovelletaan tieteessä ja tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmiä perusoptimointialgoritmeilla ja osaa muodostaa optimointiongelman välttämättömät ja riittävät ehdot.

Sisältö:

Lineaarinen optimointi; Simplex-algoritmi, Duaali-Simplex-algoritmi, Sisäpistemenetelmiä. Epälineaarisen optimoinnin perusmenetelmät; gradientti- ja konjugaattigradienttimenetelmä, Kuhn-Tucker-ehdot ja sakkofunktiomenetelmät.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 3h/v.

Oppimateriaali:

L. Collatz - W. Wetterling: Optimization problems; B.D.Bunday; Basic lineat programming ja Basic Optimisation methods; K. Ruotsalainen; Optimoinnin perusteet.

521108S: Optisen mittaustekniikan jatkokurssi, 5 - 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintopakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyne

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Kurssin sisältö vaihtuu vuosittain, käsitellen optiikan ja optisen mittaustekniikan ajankohtaisia aiheita.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kurssissa käsiteltäväksi valittuun aiheeseen liittyvät keskeiset ilmiöt, kykenee arvioimaan tarkasteltavien menetelmien soveltuvuutta erilaisiin mittaustarpeisiin sekä kykenee tuottamaan perusteltuja ratkaisuja annettuihin pienimuotoisiin suunnittelutehtäviin liittyen. Kurssin yksityiskohtaiset tavoitteet vaihtelevat vuosittain aiheen mukaan.

Sisältö:

Kurssin sisältö ja laajuus vahvistetaan vuosittain.

Toteutustavat:

Toteutustapa ja laajuus vaihtelee vuosittain. Kurssi voi sisältää luentoja, seminaariesitelmää, laskuharjoituksia tai harjoitustöitä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Esitiedoiksi tarvitaan optiikan ja optisen mittaustekniikan kursseja.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali vahvistetaan vuosittain.

521450S: Optoelektronikka, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2014

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Kurssissa annetaan perustiedot optoelektronikan komponenteista toiminta- ja käyttöperiaatteineen.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää optoelektronikan mittauksissa ja optisessa tietoliikenteessä käytettävien valokanavien ja valojohteiden (optiset kuidut), puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Hän osaa myös luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita ja kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen.

Opiskelija kykenee myös auttavasti käyttämään sovellussuunnittelussa optoelektronikan mittauksissa käytettäviä keskeisiä signaalinkäsittelyperiaatteita.

Sisältö:

Optisen säteilyn aalto/hiukkanaluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet, valolähteet (mustan kappaleen säteily, LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (valojohtava ilmaisin, valomonistin, PIN- ja AP-diodit, erikoisilmaisimet), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina-analyysi, optoelektronikan sovelluksiin liittyviä signaalinkäsittelymenetelmiä: synkroninen /vaiheherkkä ilmaisu, boxcar-integrointi.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luennot ja harjoituksia. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Puolijohdekomponenttien perusteet.

Oppimateriaali:

Luentomoniste, S. Kasap: Optoelectronics and Photonics, Principles and Practises, Prentice Hall 2001.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521238S: Optoelektroniset mittaukset, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyne

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521094S Optoelektroniset mittaukset 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija optiikkaa soveltaviin mittauksiin, mittausperiaatteisiin, antureihin ja laiteratkaisuihin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää teollisessa tuotannossa käytettävien tavallisimpien optisten mittausmenetelmien toimintaperiaatteet, nimetä mittausmenetelmien suorituskykyyn vaikuttavat tekijät, suunnitella ja mitoittaa eräitä sensoriratkaisuja sekä esittää arvioita menetelmien soveltuvuudesta erilaisiin mittaustehtäviin. Lisäksi opiskelija osaa itsenäisesti hakea tietoa ja selvittää eri optisten mittausmenetelmien toimintaperiaatteita sekä tiivistää keräämänsä tiedon suullisen esitelmän tai kirjallisen raportin muotoon.

Sisältö:

Optoelektronisten mittausten perusteita. Pintojen tarkastus, etäisyys- ja profiilimittaus. Ainetta rikkomattomat testausmenetelmät. Optiset mittaukset prosessin ohjauksessa. Materiaalianalyysi optisin menetelmin. Uusia optoelektronisia mittausmenetelmiä.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Paolo G. Cielo: Optical Techniques for Industrial Inspection, Academic Press, 1988.

521217S: Painettava elektroniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hast, Jukka Tapio

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521089S Painettava elektroniikka 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

721342S: Peliteorian perusteet, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marja-Liisa Halko

Opintokohteen kielet: englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

812642S: Personalisation, profiling and segmentation for mobile, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jouni Markkula

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

761101P: Perusmekaniikka, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P2	Perusmekaniikka	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521332S: Piirisuunnittelu tietokoneella, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521305S	Piirisuunnittelu tietokoneella	5.0 op
---------	--------------------------------	--------

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen ymmärretään piirisuunnittelussa ja -simuloinnissa käytettävien ohjelmistojen toimintaperiaatteet ja rajoitukset.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö:

Piirisuunnitteluohjelmistojen yleinen rakenne. Piirisimulaattorien eri algoritmien toimintaperiaatteet ja rajoitukset. Komponenttien mallittaminen ja käyttäytymistason mallin-nus. Esimerkkiohjelmistoina Cadence ja Apla.

Toteutustavat:

Luentoja 2 tuntia viikossa. Piirisuunnitteluohjelmien toimintaan ja käyttöön liittyviä demonstraatioita ja harjoitustöitä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Piiriteoria I-II, Elektroniikkasuunnittelu I.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja ymmärtää eri analyysien erot ja rajoitukset.

Sisältö:

Piirielimien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laske-minen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja laskuharjoituksia yhteensä 6 tuntia viikossa, ja piirisimu-laattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

Oppimateriaali:

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521306A: Piiriteoria 2, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521303A Piiriteoria 2 5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opitaan perustiedot jatkuva-aikaisten taajuusriippuvien sähköpiirien analyysistä, mallittamisesta ja synteesisestä. Kurssin jälkeen opiskelijan tulee kyetä analysoimaan keskitetyillä komponenteilla toteutettujen piirien taajuus- ja aikavasteita.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state –vasteiden laskemiseen
- osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
- osaa piirtää annetun siirtofunktion tai nolla-napa –kartan Boden kuvaajat
- osaa ratkaista piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
- ymmärtää piirisynteesin perusteet.
- ymmärtää lineaarisen piirianalyysin rajoitukset

Sisältö:

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nollanapa-kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja laskuharjoituksia yhteensä 4 tuntia viikossa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Piiriteoria I, Matematiikan peruskurssi I ja II, Differentiaaliyhtälöt.

Oppimateriaali:

Luentomoniste (n. 230 s.). Oheislukemiseksi käy mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12–18.

721533A: Projektien johtaminen, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2010

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

555282A: Projektinhallinta, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jokinen, Tauno Jaakko, Jaakko Kujala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555288A Project Management 5.0 op

555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Opetuskieli:

Suomi/Englanti.

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan ohjaukseen ja johtamiseen.

Osaamistavoitteet: Kurssin jälkeen opiskelija on harjaantunut soveltamaan projektitoiminnan peruskurssilla oppimiaan asioita, sekä monipuolistanut näkemystään erilaisille projekteille soveltuvista projektinhallinnan menetelmistä. Opiskelija osaa laatia projektisuunnitelman. Opiskelija tunnistaa tuotekehitysprojektien ketterät menetelmät, projektiliiketoiminnan ja projektimarkkinoinnin näkökulmat osana projektitoiminnan käsitteellistä kokonaisuutta. Opiskelija on perehtynyt projektitiimin muodostumiseen, tiimirooleihin ja tiimien dynamiikkaan. Opiskelija on tiedostanut projektiviestinnän ja dokumentaation merkityksen projektitoiminnassa. Opiskelija tunnistaa CMMI-mallin tarjoamat mahdollisuudet projektiorganisaatioiden kyvykkyyden kehittämisessä. Opiskelija on sisäistänyt sidosryhmien hallinnan merkityksen ja tiedostaa asiakasrajapinnan hallinnan merkityksen. Opiskelija osaa järjestää projektikatselmuksen. Opiskelijalla on käsitys projektiliiketoimintaan liittyvästä tarjouskilpailunäkökulmasta. Opiskelija osaa laatia materiaaliuuttelun. Opiskelija on oivaltanut Elish Goldrat'in

critical-chain ajattelun vaikutuksen projektin aikataulun hallintaan. Opiskelijalla on käsitys riskien hallinnasta osana projektitoimintaa ja opiskelija tunnistaa FMEA menetelmän osana tuotteen luetettavuuden varmistamista. Opiskelija on harjaantunut tutkielman laatimisessa ja tunnistaa tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistujen artikkelien merkityksen osana tieteellistä käsitteenmuodostusta. Opiskelija osaa hyödyntää tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuja artikkeleita ja tuntee lähdekritiikin perusteet.

Sisältö:

Projektitoiminnan hallinnoinnin ja johtamisen menetelmät. Projektin resurssisuunnittelu sekä ohjausmenetelmät. Projektin sidosryhmien hallinta.

Toteutustavat:

Luennot (20 luentotuntia) kevätlukukaudella. Harjoitustyönä (100 tuntia /opiskelija, pienryhmissä) toteutetaan pienoisriippusillan suunnittelu ja rakentaminen, sekä itsenäinen, syventävä kirjallisuustutkielma. Kurssin suorittaminen edellyttää aktiivista osallistumista luennoille. Arvosana (pienryhmille yhteinen) määräytyy tutkielman perusteella.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitietoina suositellaan kurssia 555141A Projektitoiminta tai vastaavien tietojen hallintaa.

Oppimateriaali:

Kurssikirjallisuus muodostuu luentomateriaalista ja ohjeen mukaisesta, itsenäisestä perehtymisestä oheiskirjallisuuteen.

555280P: Projektitoiminnan peruskurssi, 2 op

Opiskelumuuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jaakko Kujala

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

555288A Project Management 5.0 op

555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan perusteisiin ja projektinhallinnan perusmenetelmiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää projektitoimintaan liittyvät olennaiset käsitteet. Hän osaa esittää projektisuunnitelman sisällön pääpiirteittäin sekä käyttää erilaisia projektin osittamistapoja. Lisäksi hän kykenee aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia. Opiskelija myös osaa selittää tuloksen arvon laskentaan (Earned value method) liittyvät termit ja hän osaa soveltaa laskentamallia yksinkertaisiin tehtäviin. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa keskeiset projektin riskienhallinnan tehtävät.

Sisältö:

Projektitoiminnan määrittely, projektin suunnittelu, organisointi ja laajuuden hallinta, aikataulun hallinta, kustannusten hallinta ja tuloksen arvon laskenta, projektin riskien hallinta.

Toteutustavat:

Luennot ja harjoituskirja. Kurssin arvosana muodostuu loppudentistä.

Oppimateriaali:

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY (soveltuvin osin).

521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op

Opiskelumuuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521071A Puolijohdekomponenttien perusteet 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opintojakso antaa perustiedot elektronisissa piireissä käytettävien puolijohdekomponenttien toiminnasta ja ominaisuuksista.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kuvata puolijohdemateriaalien ja liitosten perusominaispiirteet, puolijohdekomponenttien perustyyppit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet. Opiskelija osaa selittää ideaalisten komponenttien fysikaaliset toimintaperiaatteet ja pystyy arvioimaan ideaalisten komponenttien perusominaispiirteet.

Sisältö:

pn-, metallipuolijohde- ja heteroliitos. Diodit, bipolaari- ja heterobipolaaritransistorit. JFET, MESFET, HEMT, MOS-rakenne, MOSFET. Laserit ja kytkinkomponentit.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Streetman, B.: Solid State Electronic Devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521225S: RF-komponentit ja mittaukset, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Käsitellään tavallisimmat RF komponentit ja mittausten menetelmät, jotka ovat käytössä RF- ja mikroaaltoalueilla. Kurssi antaa valmiudet komponenttien toiminnan ja valintaperusteiden ymmärtämiseen sekä sähkömagneettisten kenttien ja suurtaajuuspiirien mittauksiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää passiivisten komponenttien ja komponenttityyppien käyttäytymisen RF-taajuuksilla, pystyy vertailemaan eri komponenttien valmistusmenetelmät ja osaa valita eri menetelmistä sopivimmat käytännön sovelluksiin. Opiskelija osaa selittää myös siirtolinjojen, antennien sekä suodattimien toiminnan ja käytännön suunnittelun. Hän osaa soveltaa RF- ja mikroaaltoelektronikan perusteita mittauksissa, selittää RF-alueen mittalaitteiden toimintaperiaatteet ja osaa vertailla eri menetelmien käyttökelpoisuutta eri mittaustilanteissa. Lisäksi hän osaa suorittaa tyypillisiä RF-alueen suureiden (teho, taajuus, impedanssi ja kohina) mittauksia.

Sisältö:

RF- ja mikroaaltoelektronikan perusteet, mikroaaltoalueen komponentit ja mittaaminen, mittalaitteet, tehon, taajuuden, impedanssin ja kohinan mittaaminen, aika-alueen ja aktiivisten piirien mittaukset.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Elektroniikan komponentit, Elektroninen mittaustekniikka, Radiotekniikan perusteet.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. A. Lehto, A. Räisänen: Mikroaaltoelektronikka ja luentojen alussa ilmoitettava.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

521381S: Radiokanava tiedonsiirtokanavana, 4,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karhu Seppo

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija hallitsee tavallisimpien langattomien tiedonsiirtojärjestelmien radiokanavien fysiikan perusteet sekä erilaiset radiokanavan mallinnus- ja mittausten menetelmät.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määrittellä radiokanavan ja jakaa sen mallinnettaviin osiin. Hän kykenee ottamaan käytäntöön radioaaltojen etenemismekanismit: vapaan tilan eteneminen, absorptio, sironta, heijastuminen, läpäisy, diffraktio ja monitie-eteneminen. Opiskelija osaa myös selittää, miten erilaisten antennien säteilyominaisuudet vaikuttavat radiokanavaan ja miten antennin avulla torjutaan radiokanavan haittavaikutuksia radioyhteyden laatuun. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa etenemisvaimennuksen, hitaan häipymisen, kapeakaistaisen tai laajakaistaisen nopean häipymisen sekä kohinan fysikaalisia ja empiirisiä malleja erilaisten radioyhteyksien linkkibudjetin, tehoviiveprofiilin ja muiden ominaisuuksien laskemiseksi. Hän osaa analysoida, mitkä ovat dominoivat radioaallon etenemismekanismit kiinteällä maanpäällisellä radiolinkillä, kiinteällä satelliittilinkillä, ulkotiloissa (megasolu, makrosolu ja mikrosolu) ja sisätiloissa (pikosolu). Lisäksi hän osaa laskea dominoivien etenemismekanismien vaikutukset erilaisiin radiokanaviin. Hän pystyy selittämään, millä keinoilla radiokanavan haittavaikutuksia estetään. Opiskelija osaa myös mitata vektoripiirianalyysaattorilla laajakaistaisen radiokanavan ominaisuudet ja raportoida mittaustulokset.

Sisältö:

Radiokanava langattomissa tiedonsiirtojärjestelmissä. Radioaallon eteneminen homogeenisessa väliaineessa. Radioaallon muut etenemismekanismit: absorptio, sironta, heijastuminen, taittuminen ja diffraktio. Antennien vaikutus radiokanavaan. Vapaan tilan vaimennus. Kohina. Linkkibudjetti. Kiinteän maanpäällisen radiolinkin ja kiinteän satelliittilinkin radiokanava. Solukkojärjestelmien radiokanavan mallinnus ulkotiloissa (mega-, makro- ja mikrosolu). Radioaaltojen eteneminen sisätiloissa sekä sisä- ja ulko-tilojen välillä (pikosolu). Hidas häipyminen. Monitie-eteneminen ja sen vaikutukset kapea- tai laajakaistaiseen radiokanavaan. Radiokanavan mittaaminen.

Toteutustavat:

Luentoja, laskuharjoituksia ja radiokanavan mittaustyö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Radiotekniikan perusteet, Satunnaissignaalit.

Oppimateriaali:

Saunders S. R. & Aragón-Zavala A. (2007) Antennas and propagation for wireless communication systems. Second edition. (Soveltuvien osin.)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytyllä mittausraportilla. Arvosanan määrittämisessä loppukokeen painoarvo on 0,75 ja mittaustyön 0,25.

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Karhu Seppo

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssissa annetaan perustiedot radiotekniikasta. Kurssi luo pohjaa radiotekniikan opinnoille ja antaa yleiskuvan radiotekniikasta mm. elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määrittellä mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet. Hän kykenee myös selittämään erilaiset radiotekniikan termit ja sovellukset. Opiskelija osaa ratkaista Maxwellin yhtälöistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa, kahden väliaineen rajapinnan heijastuksen ja läpäisyn, sähkömagneettisten kenttien energian ja tehon sekä radioaallon etenemisen yleisimmissä aaltojohdoissa. Lisäksi hän pystyy soveltamaan näitä ratkaisuja tyypillisiin radioteknisiin ongelmiin. Opiskelija käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaltopiirien ja antennien sovitukseen. Hän osaa selittää sekä passiivisten aaltojohdokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien että puolijohdekomponentteihin perustuvien piirien toiminnan. Lisäksi hän osaa laskea mikroaltopiiriteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittelemaan antennityypit ja antenniryhmät sekä

laskemaan niiden säteilemän sähkömagneettisen kentän. Hän osaa luokitella ja selittää tärkeimmät Maan pinnan, troposfäärin ja ionosfäärin radioyhteyksillä hyödynnetyt radioaaltojen etenemismekanismit. Opiskelija pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan sen lohkojen ominaisuudet. Lisäksi hän osaa mitoittaa vapaan tilan radioyhteyden linkkibudjetin avulla. Opiskelija muistaa radioaaltojen biologiset vaikutukset ja turvallisuusrajat sekä osaa soveltaa niitä itseensä ja kanssaihmiisiinsä.

Sisältö:

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkö-magneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aalto-johtoon ja Smithin diagrammin käyttö sovituk- sessa. Mikroaaltopiirin kuvaus sirontaparamet-rien avulla. Mikroaaltokomponentit, Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolä-hettimet ja -vastaanottimet. Kohina vastaanotos-sa. Radiotekniikan sovelluksia. Radiosäteilyn biologiset vaikutukset.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Sähkömagnetismi tai Sovellettu sähkömagnetiikka.

Oppimateriaali:

Räisänen, Lehto: Radio-tekniikan perusteet, Otatieto, 2003. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Ota-tieto, 1996. (myös verkkoversio saatavilla)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521335S: Radiotekniikka 1, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohoniemi

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521326S Radiotekniikka 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakso antaa perustiedot radiovastaanottimen ja -lähettimen yksiköiden suunnittelusta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tunnistaa erilaisia impedanssin sovitusten menetelmiä ja osaa suunnitella impedanssin sovituksen käyttäen keskitettyjä komponentteja ja mikroliuskajohtoja. Hän kykenee selittämään impedanssin sovituksen kaistanleveyteen vaikuttavia tekijöitä. Opiskelija osaa suunnitella RF-taajuudella toimivan piensignaali vahvistimen. Hän osaa suunnitella impedanssinsovituksen minimikohinalukuun, maksimi- tai vakiovahvistukseen. Opiskelija pystyy myös selittämään yksinkertaisen, balansoidun ja kaksoisbalansoidun sekoittimen toimintaperiaatteen ja kykenee arvioimaan niiden hyviä ja huonoja ominaisuuksia. Hän osaa selittää automaattisen vahvistuksen säädön (AGC) toimintaperiaatteen. Opiskelija pystyy kertomaan tehovahvistimien toimintaluokat ja osaa suunnitella perustilanteessa sovituspierit.

Sisältö:

Kohinaparametrit, impedanssin sovit-taminen, RF-taajuisen piensignaali vahvistimen suunnittelu, sekoittimet, oskillaattorit, automaattinen vahvistuksen säätö (AGC), tehovahvistimen suunnittelu.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia noin seitsemän tuntia kahdessa viikossa. Lisäksi harjoi-tustyö ADS-simulointiohjelmistolla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Radiotekniikan perusteet.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. R. Ludwig & P. Bretchko: RF Circuit Design Theory and Applications, 2000. G. Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design, 1997. L. E. Larson (toim.): Microwave and RF Circuit Design for Wireless Communications, 1996.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suorite-tulla harjoitustyöllä. Arvosanan määräytymisessä loppukokeen painoarvo on 0,75 ja harjoitustyön 0,25.

521375S: Radiotekniikka II, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Risto Vuohoniemi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521327S Lähetin vastaanottimen suunnittelu 6.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakso antaa valmiudet radio-lähetin vastaanottimen suunnitteluun järjestelmä-tasolla. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää, mitä on otettava huomioon, kun lähetin-vastaanottimen toiminnalliset osat liitetään toisiinsa siten, että suorituskyvylle asetetut vaatimukset täyttyvät.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa lähetin vastaanottimen osat ja kykenee selittämään toimintaperiaatteen. Hän osaa selittää lähetin vastaanottimen radio-osissa käytettävät arkkitehtuurit. Hän tunnistaa ja osaa soveltaa järjestelmäsuunnittelussa käytettäviä parametreja. Osaa suunnitella vastaanottimen radio-osat järjestelmätasolla siten, että järjestelmälle asetetut vaatimukset täyttyvät. Tunnistaa epälineaarisen särön aiheuttamia ilmiöitä. Kykenee suunnittelemaan vastaanottimen vahvistuksen säädön järjestelmätasolla. Osaa selittää A/D- ja D/A-rajapinnan valintaan vaikuttavia tekijöitä ja osaa soveltaa erilaisia alassekoitusrakenteita. Hän pystyy myös kertomaan lähetin vastaanottimen taajuussynteesin periaatteita.

Sisältö:

Radiolähetin vastaanotin järjestelmänä. Lähettimen ja vastaanottimen arkkitehtuurit. Toimintaa rajoittavat tekijät. Epälineaariset ilmiöt. Suorituskykyä kuvaavat käsitteet. RF- ja IF-osien suunnittelu. A/D-rajapinta. Taajuussynteesi. Lähetin vastaanottimen suunnittelu- ja toteutus esimerkkejä.

Toteutustavat:

Luentoja kaksi viikossa, minkä lisäksi demonstraatiot (kahdeksan tuntia) ja suunnitteluharjoitus ADS-simulointiohjelmistolla. Kurssi pidetään joka toinen vuosi parillisina kalenterivuosina.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Radiotekniikka I.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Walter Tuttlebee: Software Defined Radio. Enabling Technologies, 2002, luvut 1-4. U. L. Rohde, J. C. Whitaker & T. T. N. Bucher: Communications Receivers: DSP, Software Radios and Design, 3rd edition, 2001. V. Manassewitsch: Frequency Synthesizers, Theory and Design, 1987.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetulla harjoitustyöllä. Arvosanan määräytymisessä loppukokeen painoarvo on 0,75 ja harjoitustyön 0,25.

521260S: Rakenteisen tiedon esittäminen, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2006 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rieki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija rakenteisen tiedon esitystapoihin, joiden avulla voidaan kuvata niin yksittäisten ohjelmistojen kuin laajojen hajautettujen järjestelmienkin käyttämää informaatiota. Tavoitteena on, että kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää näiden esitystapojen mukaisia kuvauksia, osaa määritellä ja dokumentoida pienimuotoisia kuvauksia sekä omaa perustaidot kuvauksia käsittelevien ohjelmien tekemiseen. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa lukea rakenteisen tiedon XML-pohjaisia kuvauksia sekä tunnistaa niiden keskeiset rakenteet ja rakenteiden väliset suhteet. Opiskelija osaa arvioida ja vertailla valmiita kuvauksia. Hän osaa myös suunnitella ja dokumentoida pienimuotoisia kuvauksia sekä toteuttaa omia ja valmiita kuvauksia käsitteleviä ohjelmia. Opiskelija osaa toteuttaa kuvauksia käsitteleviä Web Services-ohjelmia.

Sisältö:

XML, validi XML ja rakennekuvauskieli XML Schema. XML:ää käyttäviä protokollia ja ohjelmistoja. Työkalut kuvausten kirjoittamiseen. Kuvausten dokumentointi. Ohjelmistot kuvausten käsittelyyn. Omien kuvauksia käsittelevien sovellusten tekeminen.

Toteutustavat:

Luennot, ohjelmointiharjoitukset ja pakollinen projektityö.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Ohjelmoinnin alkeet.

Oppimateriaali:

Määritellään myöhemmin.

812340A: Real Time Software Design, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hickey, Seamus

Opintokohteen kielet: englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

031047S: Reunaelementtimenetelmän perusteet, 6,5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hamina, Martti Aulis

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

031083S Reunaelementtimenetelmän perusteet 7.0 op

Osaamistavoitteet:

Opiskelijalle annetaan kuva reunaelementtimenetelmän implementoinnin vaatimasta matemaattisesta koneistosta sekä teorian, että menetelmän toteuttamisen näkökulmasta. Kyseessä on syventävä kurssi, joten opiskelijan asiantuntemuksen tulee nousta mitattavissa olevalle tasolle.

Osaamistavoitteet : Kurssin suorittanut opiskelija osaa itse ohjelmoida reunaelementtimenetelmällä potentiaaliyhtälön reuna-arvot tehtävän ratkaisualgoritmin. Hän tuntee potentiaaliyhtälön reuna-arvoprobleeman keskeisten likimääräismenetelmien (FDM, FEM, BEM) taustalla olevat perusperiaatteet.

Sisältö:

Differentiaaliyhtälöiden ja integraaliyhtälöiden välisiä yhteyksiä. Reuna-arvot tehtävän klassinen vahva muoto, variationaalinen heikko muoto sekä minimikarakterisointi. Potentiaaliyhtälön reuna-arvot tehtävän palauttaminen reunaintegraaliyhtälöksi. Reunaintegraaliyhtälön numeerinen ratkaiseminen. Spline interpolaatiota. Numeerista integrointia. Funktionaalianalyttistä taustaa. Lax-Milgramin lause. Differentssi-, elementti- ja reunaelementtimenetelmän vertailua. Konvergenssituloksia.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luennoidaan sopimuksen mukaan

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Suosittelavat esitiedot: Matematiikan peruskurssi I ja II, differentiaaliyhtälöt, matriisialgebra, numeeriset menetelmät.

Oppimateriaali:

Suomenkielinen luentomoniste ja harjoitustehtävät. Chen G., Zhou J.: Boundary Element Methods. Hackbush W.: Integralgleichungen. Brebbia C.A, Dominguez J.: Boundary Elements. An Introductory Course.

031072S: Reunaelementtimenetelmän perusteet, harjoitustyö, 2 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hamina, Martti Aulis

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi syventää opiskelijan näkemystä matemaattisen algoritmin toteuttamisesta.

Osaamistavoitteet : Opiskelijalle konkretisoituu matemaattisen BEM-algoritmin ohjelmoinnissa kohdattavat ongelmat ja niiden ratkaisemiseen tarvittavien taitojen ja tietojen tarve.

Sisältö:

Reunaelementtimenetelmän perusteet kurssin aihepiiriin liittyvä harjoitustyö, joka voi olla joko kirjallisuustyö tai algoritmin ohjelmointityö (C, MATLAB, Fortran tms.). Hyväksytyltä harjoitustyöltä edellytetään kunnollinen dokumentointi.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Reunaelementtimenetelmän perusteet. Kyseessä on syventävän kurssin vapaaehtoinen harjoitustyö, joten suosittelen itsekritiikkiä ennen harjoitustyön aiheen pyytämistä.

815301A: Rinnakkainen ohjelmointi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ari Vesänen

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521219S: Röntgenmenetelmät, 4,5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tarkoituksena on antaa opiskelijoille teoreettiset perustiedot materiaalien koostumuksen, kiderakenteen ja rakennehäiriöiden tutkimuksiin soveltuvista röntgenmenetelmistä ja perehdyttää kokeelliseen röntgendiffraktiotyöhön.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittettuaan opiskelija osaa selittää pääpiirteissään röntgensäteilyn ja kiinteän aineen väliset vuorovaikutussuhteet ja osaa selittää kyseisten ilmiöiden fysiikkaan. Lisäksi opiskelija osaa selittää

röntgensäteilyn syntymekanismit, osaa selittää keskeisimmät röntgensäteilyn ilmaisutekniikat ja röntgenmittausmenetelmät, kuten esim. röntgendiffraktio (XRD) ja fotoelektronispektroskopia (XPS). Opiskelija osaa selittää kuinka kokeellisesti XRD-menetelmällä määritetään materiaalin kiderakenteen, raekoon ja makroskooppiset jännitykset.

Sisältö:

Röntgensäteilyn synty ja ominaisuudet. Alkuaineanalyysi. Röntgensironnan teorian perusteet. Tavallisimmat röntgendiffraktiomenetelmät. Kiderakenteen ja kristallikoon määrittäminen. Tekstuurin ja jännityksen analyysi. Elektroni- ja neutronidiffraktio.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset. Laboratorioharjoituksina on 3 ohjattua harjoitustyötä.

Oppimateriaali:

Tentittävä kirjallisuus ilmoitetaan luentojen alussa. Viitekirjallisuus: B.E. Warren: X-ray Diffraction.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä. Arvosana määräytyy tentin (painoarvo 2/3) ja harjoitustöiden (painoarvo 1/3) perusteella.

801346A: Salausmenetelmät, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802336A Salausmenetelmät 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

031024A: Satunnaissignaalit, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kotila, Vesa lisäksi

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssi toimii matemaattisena johdantona tilastollisten menetelmien käyttöön signaalinkäsittelyssä. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, ergodisuutta ja taajuussisältöä. Opiskelija osaa selittää signaalin estimoinnissa ja ilmaisussa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet sekä osaa laskea niihin liittyviä yksinkertaisia laskutehtäviä. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista helpohkoja Markovin ketjuihin liittyviä probleemoja.

Sisältö:

Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, ergodisuus, autokorrelaatio. Tehotiheyspektri. Kohina. Autoregressiiviset, Markovin, Gaussin, Poissonin prosessit, raekohina jne. Wiener- ja Kalman-suodattimet. Markovin ketjut. Estimointi. Ilmaisus.

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

Esitiedot: Tilastomatematiikka, signaalit ja järjestelmät.

Oppimateriaali:

K.S. Shanmugan and A.M. Breipohl: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis (1988).

521113S: Sekasignaali-ilaitteiden testaus, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tarkoitus on perehdyttää opiskelijat syvällisemmin analogia- ja digitaalitekniikkaa sisältävien laitteiden elinkaarenaikaiseen testaukseen.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa tuotantotestausmenetelmiä tuotteen elinkaaritestauksen ja uudelleenkäytettävyyden näkökulmasta. Opiskelija osaa vertailla analogia-, digitaali- ja RF-testausmenetelmiä, jotka on toteutettu joko sulautettuina testirakenteina tai ulkoisella automaattisella testauslaitteella. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa DSP-pohjaista testausta ja etätestausta, sekä vertailla erilaisia testiliityntöjä ja testausväyliä.

Sisältö:

Testattavuuden suunnittelu, DC- ja parametrimittaukset, dynaamiset testit, testerien rakenne, testisignaalien generointi ja mittaus, sekasignaalien testiväylät, muunnintestit, data-analyysi, diagnostiikka, DSP-pohjaiset testit, sulautettu testaus.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Esitiedot: Elektroniikkasuunnittelu I, Elektroniikan testaustekniikka.

Oppimateriaali:

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521486S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot signaalianalyysin ja -estimoinnin, puheenkäsittelyn, kuvien ja videosekvenssien prosessointiratkaisuista, niiden suunnittelusta, verifiointista, optimoinnista, testauksesta ja toteutuksesta.

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

Sisältö:

DSP-ohjelmointimallit, yhteissuunnittelu, ohjelmiston synteesi, multimedian signaalinkäsittely, ohjelmoitavat signaaliprosessorit.

Toteutustavat:

Luennot ja suunnitteluharjoitus.

Yhteydet muihin opintokokosiin:

Esitiedot: Kurssin esitiedoiksi suositellaan tietokonetekniikan, signaalinkäsittelyn ja digitaalitekniikan perusteet.

Oppimateriaali:

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

080910A: Sovellettu diagnostinen radiologia, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2016

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Terveystieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Koivula, Kalle Antero

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

766320A: Soveltava sähkömagnetiikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

766325A Sähkömagnetismi (TTK) 4.0 op

761398A Sähköoppi 6.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning

Opintokohteen kielet: englanti

Lähtöasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelijat nykyaikaisen sulautetun järjestelmän suunnitteluun ja toteutukseen käytännön tekemisen kautta.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka. Hän osaa vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn ja tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon, sekä suunnitella ohjelmiston, ohjelmoida, osaa jäljittää virheen ja testata piirilevyä saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

Sisältö:

Kurssissa toteutetaan Atmelin AVR-mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle, ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa oikean mikrokontrollerin avulla. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (IAR Embedded Workbench, Orcad 9.2, AVR-Studio, ATICE50, JTAG-ICE).

Toteutustavat:

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kahden hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Digitaalitekniikka I, Tietokonetekniikka ja Sulautetut järjestelmät. Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat Sulautettujen ohjelmistojen työ sekä Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

Oppimateriaali:

Tehtävänanto, komponenttien datalehdet, kehitystyökalujen käyttöohjeet.

521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Röning

Opintokohteen kielet: englanti

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelijat sulautetun ohjelmiston kehittämiseen nykyaikaisilla ohjelmistosuunnittelumenetelmillä ja ohjelmakehityksen apuvälineillä. Lisäksi tavoitteena on, että kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kirjoittaa rakenteeltaan ja ulkoasultaan selkeitä teknisiä dokumentteja.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa soveltaa tiedonhankintataitojaan järkevän ratkaisun valinnassa ja toteuttaa ratkaisun ohjelmana annettuun sulautettuun järjestelmään. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa ei-triviaali ratkaisun ohjelmana annettuun sulautettuun järjestelmään. Lisäksi opiskelija osaa kirjoittaa alalle tyypillistä tieteellistä tekstiä, sisältäen kirjallisuuskatsauksen ja teorian, teknisen dokumentaation, testausdokumentaation ja muut tarvittavat luvut niin, että niistä voidaan koota hyväksymiskelpoinen kandidaatintyö.

Sisältö:

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään. Opiskelijat kirjoittavat työstä diplomityöohjeita soveltuvin osin noudattavan raportin.

Toteutustavat:

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmillä kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmissä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmillä kursseilla ja kirjoittavat työstään kandidaatintyön.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Ohjelmistotekniikka, Sulautetut järjestelmät. Lisäksi Käyttöjärjestelmät on hyödyksi.

Oppimateriaali:

Datalehtiä, monisteita, käsikirjat.

521268A: Sulautetut järjestelmät, 4,5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Haverinen

Opintokohteen oppimateriaali:

Berger, Arnold S. , Embedded systems design an introduction to processes, tools and techniques , 2002

Opintokohteen kielet: englanti

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

4,5 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot sulautettujen järjestelmien suunnittelusta ja toteutuksesta. Kurssilla käsitellään sulautetun järjestelmän kehitysprosessi ja annetaan perustiedot laiteläheisestä ohjelmoinnista.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää sulautetun järjestelmän elinkaaren, sulautetun järjestelmän kehittämisen ominaispiirteet ja niihin liittyvät mahdolliset riskit. Lisäksi hän osaa selittää asiakkaan ja järjestelmän toteuttajan roolin vaatimusmäärittelyvaiheessa ja järjestelmän suunnittelun iteraatiovaiheen ja sen merkityksen vaatimusmäärittelyn osana. Opiskelija osaa määrittellä laitteisto/ohjelmisto-ositteluun vaikuttavat tekijät ja ohjelmisto/laitteisto-dualismi-käsitteen. Hän osaa auttavasti analysoida prosessorin ja käyttöjärjestelmän valintaa liittyviä tekijöitä. Opiskelija tunnistaa sulautetun järjestelmän kehittämisessä käytettävät työkalut ja osaa selittää niiden mahdolliset edut ja haitat. Hän osaa verrata eri testausmenetelmiä. Opiskelija osaa selittää suunnitteluvirheen ja kustannuksen suhteen elinkaaren eri vaiheissa. Opiskelija osaa tyydyttävästi ohjelmoida C-kielellä I/O-laitteita kuten ajastin, LCD-näyttö ja painonappi. Opiskelija osaa ohjelmoida C-kielellä keskeytysrutiineja.

Sisältö:

Sulautetun järjestelmän elinkaari. Vaatimusmäärittely. Arkkitehtuurimäärittely. Laitteiston suunnittelu ja toteutus. Ohjelmiston suunnittelu ja laiteläheinen ohjelmointi. Laitteiston ja ohjelmiston integrointi ja testaus. Ylläpito. Korvaa aikaisemman kurssin Tietokonetekniikka II (521419A).

Toteutustavat:

Luennot vapaaehtoisine harjoitustehtävineen ja pakollinen laboratorioharjoitus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Digitaalitekniikka I, Tietokonetekniikka, Ohjelmoinnin alkeet, Laiteläheinen ohjelmointi.

Oppimateriaali:

Kurssikirjallisuus: Arnold S. Berger (2001) Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques. CMP Books, 1.p., 237 sivua, lyhyitä osia muista teoksista, luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla laboratorioharjoituksella.

521331A: Suodattimet, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Rahkonen, Timo Erkki

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521304A Suodattimet 5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot sulautettujen järjestelmien suunnittelusta ja toteutuksesta. Kurssilla käsitellään sulautetun järjestelmän kehitysprosessi ja annetaan perustiedot laiteläheisestä ohjelmoinnista.

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa etsiä taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa –kartan
- osaa tehdä siirtofunktiolle ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset
- osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun
- osaa syntesoida passiivisia RLC –suodattimia
- osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia
- ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot.
- ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

Sisältö:

Suodatintyypit, suodatinapproksimaatiot ja skaalaukset. Aktiivi- ja passiivisuodattimien synteesi. Herkkyysanalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia yhteensä 5 tuntia viikossa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Piiriteoria I-II, Elektroniikkasuunnittelun perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I.

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 loppuko keella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

811388A: Symbian-ohjelmointi, 4 op

Opiskelumuuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juustila, Antti Juhani

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521016A: Syventävä harjoittelu, 3 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuuoto: Aineopinnot

Laji: Työharjoittelu

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521026S Syventävä harjoittelu 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Opiskelijoille suositellaan harjoittelua mm. alan teollisuuden ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööritutkimuksen suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun teknisenä päämääränä on antaa yleisnäkemyksalasta, jolla harjoittelija loppututkimuksen suorittettuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija teollisen tuotannon sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu- tai muussa kesätyöpaikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämää ja teolliseen toimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia teollisuuslaitoksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia.

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

Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

Toteutustavat:

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

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

761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
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

Ei opintojaksokuvauksia.

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juha Saarela

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille käytännöllinen pohja sähkömittaustekniikkaan ja antaa perustietoja myöhemmille opintojaksoille sekä oppia käyttämään yleisimpiä sähkötekniikan mittalaitteita ja tuntemaan niiden rajoitukset.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla ja oskilloskoopilla. Hän osaa arvioida mittaustensa arvon.

Sisältö: Sähkösuureiden peruskäsitteet, mittayksiköt ja mittanormaalit, virheanalyysi, tavallisimmat analogiset ja digitaaliset mittausten menetelmät ja -laitteet, sähköturvallisuus.

Sisältö:

Sähkösuureiden peruskäsitteet, mittayksiköt ja mittanormaalit, virheanalyysi, tavallisimmat analogiset ja digitaaliset mittausten menetelmät ja -laitteet sekä sähköturvallisuus.

Toteutustavat:

Luennot ja laboratoriotyöt.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Esitiedot: Matematiikan peruskurssi I ja II, Fysiikka S.

Oppimateriaali:

O. Aumala: Mittaustekniikan perusteet, Otatieto 1999 (Lisäksi luentomateriaaliosuus). A. D. Helfrick, W. D. Cooper: Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques, Prentice Hall, 1990.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ikonen, Mika Enso-Veitikka

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakso syventää tietoja säätö- ja systeemitekniikan pidemmälle kehittyneessä menetelmätekniikassa.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa mallintaa prosesseja reaaliaikaisten mittausten perusteella, osaa muodostaa malleja epälineaarille prosesseille ja osaa suunnitella säätöjä prosessimalleihin perustuvina optimointiongelmoina.

Sisältö:

1. Lineaaristen ja epälineaaristen prosessien identifiointi: rekursiivinen identifiointi, Kalman-filtteri, neuroverkot. 2. Mallipohjainen säätö: ennustava säätö, monimuuttujaprosessien säätö, adaptiiviset systeemit.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

Oppimateriaali:

Luentomonisteet; Ikonen, E and Najim K (2002) Advanced Process Identification and Control. Marcel Dekker Inc., New York, 310 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti ja/tai projektitöiden perusteella

470462A2: Säätö- ja systeemitekniikka, 5 op

Voimassaolo: - 31.05.2015

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Harri Aaltonen, Seppo Honkanen

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakso syventää säätö- ja systeemitekniikan perustietoja erityisesti automaatiotekniikan sovelluksia varten.

Osaamistavoitteet: Opiskelija kykenee soveltamaan matemaattisia ja graafisia menetelmiä prosessin dynamiikan kuvaamisessa ja säädön suunnittelussa. Opiskelija osaa itsenäisesti: muodostaa dynaamisen lineaarisen prosessimallin prosessille sekä suunnitella sille PID-säätimen ja analysoida suljetun piirin käyttäytymistä.

Sisältö:

Systeemit, ohjaus ja säätö, prosessimallit, lineaaristen prosessimallien väliset yhteydet, stabiilisuus, säädettävyys ja havaittavuus, takaisinkytketyn säädön suunnittelu, säätimet ja säätöalgoritmit, spesifikaatiot aikatasossa ja taajuustasossa, juuriuran käyttö säätimen viritukseen ja kompensattorit.

Toteutustavat:

Luennot periodiopetuksena

Oppimateriaali:

Luento- ja laskuharjoitusmonisteet; Dorf, R (2008) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1018 s.; Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Tentti.

521025S: Tehoelektroniikka, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Määttä

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtöasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksossa annetaan hakkuriteholähdetekniikan perustiedot, jonka jälkeen opiskelija tunnistaa teholähteiden perustopologiat ja pystyy analysoimaan niiden jatkuvan tilan toiminnan sekä määrittämään eri komponenttien virta- ja jänniterasitukset.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa keskustella muiden kanssa hakkuriteholähdetekniikasta käyttäen alan perusterminologiaa. Hän osaa analysoida eri hakkurilähdetopologioiden toiminnan jatkuvassa ja epäjatkevassa toimintamoodissa kytkennän toimiessa stabiilissa tilassa. Opiskelija osaa suunnitella eri hakkuriteholähteitä dc-dc -sovellutuksiin ja ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa eri häviömekanismit ja laskea niiden aiheuttama hyötysuhteen pienenemisen. Hän osaa auttavasti esittää eri pulssinleveysmodulaatioon perustuvien yksivaiheisten ac-dc -tasasuuntaajien rakenteita ja kertoa niiden toimintaperiaatteista.

Sisältö:

Johdanto hakkuriteholähdetekniikkaan. Jatkuvan ja epäjatkevun toimintatilan analyysi tasapainotilanteessa. Häviömekanismit, hyötysuhde ja jatkuvan toimintatilan mallintaminen. Eri hakkuriteholähdetopologiat. Harmoniset säröt, tehokerroinkorjaus ja tasasuuntaus. Johdanto pulssinleveysmodulaatioon perustuvien tasasuuntaajien perusteisiin.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu luentoja ja laskuharjoituksia. Se suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat loppuarvosanaan.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Piiriteoria I ja II, Elektroniikkasuunnittelu I ja II.

Oppimateriaali:

Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics 2. painos, Kluwer Academic Publishers, 2004. Luvut 1 - 3, 5, 6, 13 ja pääosin luvut 16 -18.

903010P: Tekniikan saksa 1, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Ei opintojaksokuvauksia.

903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: saksa

Ei opintojaksokuvauksia.

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2021

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

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

Ei opintojaksokuvauksia.

521440S: Teknillinen optiikka, 4 op

Voimassaolo: - 31.07.2011

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Anssi Mäkyinen

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa optiikan suunnittelussa tarvittavat perustiedot optiikan ilmiöistä, komponenteista ja instrumenteista.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tärkeimmät geometrisen ja fysikaalisen optiikan perusilmiöt ja yksinkertaisten optisten komponenttien ja instrumenttien toimintaperiaatteet sekä nimetä näiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Hän osaa esittää optisen systeemin pääpistetasoisena kuvauksena, osaa laskea tärkeimpien paraksiaalisten säteiden reitit optisen systeemin läpi sekä arvioida ideaalisen systeemin radiometriset ominaisuudet ja piirtokykyyn. Lisäksi hän osaa nimetä ja tunnistaa optisen systeemin eri kuvausvirheet, selittää miten kuvausvirheet vaikuttavat optiikan piirtokykyyn ja miten piirtokykyä voidaan kuvata ja mitata. Opiskelija osaa suunnitella ja optimoida yksinkertaisia linssisysteemejä käyttäen optiikan suunnittelun ohjelmistotyökaluja. Hän osaa selittää laserkeilan ominaisuudet ja suunnitella laserkeilan muokkaukseen soveltuvia linssisysteemejä.

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Oppimateriaali:

Luentomoniste. Luentojen pohjana Frank L. Pedrotti, Leno M. Pedrotti, Leno S. Pedrotti: Introduction to Optics. 3rd ed., Pearson Education, 2007; Hecht: Optics. 4th ed. Addison-Wesley, 2002; Donald C. O'Shea: Elements of Modern Optical Design. John Wiley & Sons, 1985.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

555348S: Teknologiajohtamisen erikoistyö, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Haapasalo, Harri Jouni Olavi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Opetuskieli:

Englanti.

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa tarjotaan opiskelijalle mahdollisuus opintojen loppuvaiheessa yhdistää ja soveltaa aiemmissa opinnoissa hankittuja teknologiajohtamisen tietoja laajemman harjoitustyön muodossa. Opintojaksossa opiskelija perehtyy tutkimustyön tekemiseen ja tulosten raportointiin.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy analysoimaan ja kehittämään yrityksen toimintaa soveltaen teknologiajohtamisen menetelmiä.

Sisältö:

Työt vaihtelevat sekä aiheensa että tyyppinsä puolesta. Harjoitustyö tehdään yleensä yrityksen antamasta aiheesta, jossa perehdytään todellisen ongelmanratkaisuun.

Toteutustavat:

Työn suorituksesta sovitaan yksilöllisesti työn ohjaajan kanssa. Hyväksytyt suorituksen edellytyksenä on tutkimussuunnitelman laatiminen, aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen tutustuminen, ongelman ratkaisun esittäminen sekä siihen kirjallinen raportti. Opintojakso on mahdollista suorittaa myös laajempaan kuin 5,0 opintopistettä, mutta tästä on sovittava erikseen ohjaavan professorin kanssa .

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: 555340S Teknologiajohtaminen, 555321S Riskienhallinta, 555320S Strateginen johtaminen.

Oppimateriaali:

Tarvittava kirjallisuus määräytyy työn aiheen mukaan.

555347S: Teknologiajohtamisen seminaari, 5 op

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tuotantotalouden osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Haapasalo, Harri Jouni Olavi

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

555378S Tuotantotalouden seminaari 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Opetuskieli:

Englanti.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on syventyä teknologiajohtamisen erityiskysymyksiin ja tutkimustyön tekemiseen. Opiskelija voi syventää opintojaan haluamaansa suuntaan tekemällä aihealueesta esimerkiksi teknologiajohtamisen seminaarin ja/tai erikoistyön.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa esitellä teknologiajohtamiseen liittyviä tutkimusalueita. Hän osaa arvioida alan tutkimusta ja keskustella siitä kriittisesti.

Sisältö:

Kussakin seminaarissa käsitellään tiettyä teknologiajohtamisen aihealuetta syvällisesti. Aihealue määritellään seminaariin osallistuvien opiskelijoiden erikoistumistoiveiden mukaan. Työskentelyyn kuuluu luentojen lisäksi henkilökohtaisen tutkimusraportin suunnittelu, laatiminen, esittäminen ja keskusteluun osallistuminen.

Toteutustavat:

Seminaarin voi suorittaa joko syys- tai kevätlukukaudella joko 3. tai 4. vuosikurssilla. Opiskelijoita pyydetään aktiivisesti esittämään toiveita seminaarien aihealueiksi. Seminaarityö ja opetustilaisuuksiin osallistuminen on pakollista.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot : 555340S Teknologiajohtaminen, 555321S Riskienhallinta, 555320S Strateginen johtaminen.

Oppimateriaali:

Määritellään seminaarikohtaisesti.

521495S: Tekoäly, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2012

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Pietikäinen, Matti

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin.

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

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot ja harjoitustyö. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

Oppimateriaali:

Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Luentokalvot löytyvät osoitteesta at: <http://aima.eecs.berkeley.edu/slides-pdf/>

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillinen tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Sassali, Jani Henrik, Koivuniemi, Mirja-Liisa

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

Asema:

Pakollinen kaikille konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkö- ja tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille.

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa valmiuksia tehokkaaseen tieteellisen tiedon hankintaan ja arviointiin.

Sisältö:

Tieteellisen tiedon hankinta, tiedonlähteet ja tiedonlähteiden arviointi. Tiedonhankintatehtäviä.

Toteutustavat:

Lähi- ja verkko-opetuksena.

Oppimateriaali:

Verkko-oppimateriaali (<http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=1056>)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa lähiopetuksessa ja kurssitehtävien suorittamista.

Arviointiasteikko:

hyväksyty/hylätty

Vastuuhenkilö:

Tiedekirjasto Telluksen informaattorit, [tellustieto\(at\)oulu.fi](mailto:tellustieto(at)oulu.fi), <http://www.kirjasto.oulu.fi/index.php?id=662>

811380A: Tietokantojen perusteet, 7 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: lisakka, Juha Veikko

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

811318A	Johdatus tiedonhallintaan	9.0 op
811318A-02	Johdatus tiedonhallintaan, luennon tentti	0.0 op
811318A-01	Johdatus tiedonhallintaan, harjoitustyö	0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521140S	Tietokonegrafiikka	5.0 op
---------	--------------------	--------

Ajoitus:

Ei luennoita lukuvuonna 2008-2010.

Osaamistavoitteet:

Opettaa tärkeimmät menetelmät ja sovellukset interaktiiviselle 3D tietokonegrafiikalle.

521498S: Tietokoneorganisaatio ja suunnittelu, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Riekki, Jukka Pekka

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietokonejärjestelmien laitteiston ja ohjelmiston välistä vuorovaikutusta. Hän osaa myös selittää, miten ohjelmiston suorituskykyä voidaan nostaa sekä miten laitteistoa suunniteltaessa voidaan vaikuttaa suorituskykyyn.

Sisältö:

Käskykanta-arkkitehtuurit, RISC, käskykanta-arkkitehtuurin toteuttaminen, käskyjen suorittaminen laitteistolla, laitteiston ja ohjelmiston välinen rajapinta, tietokonejärjestelmän suorituskyky, suorituskyvyn nostaminen liukuhihnalla, muistihierarkiat.

Toteutustavat:

Luennot ja tentti.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tietokonetekniikka.

Oppimateriaali:

Patterson D., Hennessy J., Computer Organization and Design. Morgan Kaufman, San Francisco, CA, 2005.

521267A: Tietokonetekniikka, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2005 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Janne Haverinen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

810122P Tietokonearkkitehtuuri 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tietokoneen perusrakenteeseen ja toimintaan sekä ohjelmointiin symbolisella konekielellä.

Osaamistavoitteet: Kurssi suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietokoneen perustoimintaperiaatteen, käskyn suorituksen vaiheet ja keskeytysmekanismin. Opiskelija kykenee selittämään tietokoneen perusorganisaation rakenteen mukaan lukien keskusyksikkö, aritmeettislooginen yksikkö, muisti, I/O-laite, väylä ja rekisteri. Hän osaa auttavasti kuvata tietokoneen toiminnan käyttäen rekisterinsiirtokieltä ja osaa selittää käskyformaatin ja tietokoneen toimintalogiikan yhteyden. Opiskelija osaa sujuvasti tehdä muunnokset tietokoneen toiminnan kannalta tärkeimpien lukujärjestelmien välillä mukaan lukien desimaali-, binääri- ja heksadesimaalijärjestelmä. Opiskelija osaa käyttää ja tulkita tietokoneen toiminnan kannalta tärkeitä tiedon esitystapoja mukaan lukien kokonaisluvut, kiinteän pisteen luvut, liukuluvut ja ASCII-merkistön. Hän osaa selittää kahden komplementin avulla tehtävät aritmeettiset operaatiot ja RISC-arkkitehtuurin peruseriaatteet sekä periaatteiden yhteyden tietokoneen suorituskykyyn. Opiskelija kykenee selittämään tyypillisen muistiorganisaation rakenteen ja käsitteet kuten muistiavaruus, välimuisti ja virtuaalimuisti. Opiskelija osaa kuvata asynkronisen tiedonsiirron periaatteet ja selittää assembler-kääntäjän toiminnan. Opiskelija osaa tyydyttävästi ohjelmoida Assembly-kielellä käyttäen apuna kohdeprosessorin käskykannan kuvausta.

Sisältö:

Tietokoneen organisaatio ja arkkitehtuuri, tietotyypit, muistihierarkia, keskeytykset, tietokoneen liittyminen oheislaitteisiin. Assem-blykieli ja kääntäjän toiminta.

Toteutustavat:

Luennot, ohjelmointiharjoitustyö ja tentti.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Digitaalitekniikka I.

Oppimateriaali:

Patterson D., Hennessy J., Computer Organiza-tion and Design. Morgan Kauffman, San Fracisco, CA, 2005.
Mano M., Computer System Architecture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1993.

521261A: Tietokoneverkot I, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ojala, Timo Kullervo

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi tarjoaa kattavan kuvauksen tietokoneverkkojen perusteista käyttäen esimerkkinä Internetiä, sen protokollia ja sovelluksia.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää julkisen Internetin ja TCP/IP-protokollapinin rakenteen, ratkaista yksinkertaisia tietokoneverkkoihin liittyviä ongelmia sekä suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisen tietokoneverkkosovelluksen.

Sisältö:

Digitaalisen tiedonsiirron perusteet, liityntäverkot ja niiden liittyminen Internetiin, Internetin arkkitehtuuri ja TCP/IP-protokollapino, Internetin tärkeimmät sovellukset, multimedia, tietoturva ja verkkojen hallinta.

Toteutustavat:

Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö.

Oppimateriaali:

Fred Halsall: Computer Networking and the Internet (fifth edition), Addison-Wesley, 2005.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella tai välikokeilla sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

521262S: Tietokoneverkot II, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2007 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Ojala, Timo Kullervo

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

The course focuses on advanced issues on computer networking and the Internet.

Learning outcomes: Upon completing the course the student is able to explain the recent developments in the Internet, solve complicated computer networking problems, and design and implement a computer networking application.

Sisältö:

Brief recap of the basics of computer networking and the Internet, recent developments in access networks and the Internet protocol stack, multimedia, quality of service, session management, mobility management.

Toteutustavat:

Lectures, exercises, and practical work. The course is passed with a final exam or with a set of intermediate exams, together with an approved practical work. The implementation is fully English

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Recommended courses include Computer Networks I, Operating Systems, Basics of Digital Communications, Telecommunications Software and Communication Networks I.

Oppimateriaali:

Halsall: Computer Networking and the Internet (fifth edition), Addison-Wesley, 2005. Assorted international standards.

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

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

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

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Osaamistavoitteet:

Kurssi antaa joko yleiskuvan tai syventää kulloinkin jostakin ajankohtaisista radio- ja tietoliikennetekniikan sovelluksista. Kurssilla käsitellään vaihtuva-aiheisia ajankohtaisia aiheita, sovelluksia tai tutkimusalueita. Kurssiin voi aiheesta riippuen kuulua myös tutkielmaseminaari, joka harjaannuttaa opiskelijan omaehtoiseen tiedonhankintaan, antaa valmiuksia diplomityön tekemiseen ja kehittää esiintymisvalmiutta.

Sisältö:

Vaihtelee vuosittain radio- ja tietoliikennetekniikan ajankohtaisilla sovellus- ja tutkimusalueilla.

Toteutustavat:

Luennot ja/tai harjoitukset/harjoitustö ja/tai seminaariesitelmät kunkin vuoden aiheesta riippuen.

Oppimateriaali:

Sovitaan kurssin alussa.

521350S: Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari, 1 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521362S Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan seminaari 0.0 op

Osaamistavoitteet:

Diplomityön vaatimuksiin perehtyminen sekä suullisen esitelmän valmisteluun ja pitämiseen harjaantuminen.

Samalla opiskelija tutustuu ajankohtaisiin tutkimus- ja tuotekehitys-suuntauksiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa valmistella määrätyn pituisen esitelmän diplomityöstään sekä omaa kokemusta työnsä esittelystä. Lisäksi hän omaa kokemusta toisten esitysten arvioinnista ja saa yleiskuvan valmistuneista diplomitoistista.

Sisältö:

Seminaariesitelmiä kulloinkin valmistu-vista diplomitoistista sekä muista ajankohtaisista tutkimusaiheista .

Toteutustavat:

Neljännellä ja viidennellä vuosikurs-silla opiskelijan on osallistuttava vähintään 4 seminaaritalaisuuteen, joissa yhdessä opiskelijan on pidettävä seminaariesitelmä valmistumassa olevasta diplomityöstään.

Oppimateriaali:

Sähkö- ja tietotekniikan osaston diplomityön teko-ohjeet. Lisäksi suositellaan: I. Kauranen, P. Ropponen & M. Aaltonen: Tutkimusraportin kirjoittamisen opas, 1993 ja K. Tirronen: Teknisen kirjoituksen laatiminen, 1987.

521265A: Tietoliikenneohjelmistot, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2005 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Junzhao Sun

Opintokohteen kielet: englanti

Osaamistavoitteet:

The course provides systematic knowledge of telecommunication software principles and protocol engineering.

Learning Outcomes: Upon completion of the course, students should be able to:

- create and minimize a finite state machine,
- perform reachability analysis on a communicating finite state machine,
- create and identify behavioral properties of a petri net,
- perform coverability analysis on a petri net,
- describe data using ASN.1,
- encode ASN.1 type declaration to transfer syntax using BER,
- apply graphical SDL to model a protocol,
- generate test sequences for a finite state machine with T-, D-, W-, and U-methods,
- explain the key concepts of conformance testing methodology, and
- apply TTCN-3 core language to describe a test suite.

Sisältö:

Principles, specification, verification, validation, synthesis, description languages and testing of telecommunication protocols.

Toteutustavat:

The course comprises of lectures and exercises. The course is passed with a final exam and an approved practical work.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Prerequisites: Software engineering.

Oppimateriaali:

Gerard J. Holzmann, Design and Validation of Computer Protocols, Prentice-Hall, 1991. Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th edition, Prentice Hall, 2003

521368S: Tietoliikennesignaalinkäsittely 1, 5,5 op

Voimassaolo: 01.08.2004 - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Juntti, Markku Johannes

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa sovelletaan tilastollisen signaalinkäsittelyn menetelmiä tietoliikennevastaanottimen keskeisten toimintojen suunnitteluun. Lisäksi syvennetään ja laajennetaan tilastollisen signaalinkäsittelyn osaamista lineaarisen estimoinnin adaptiivisen signaalinkäsittelyn, array-signaalinkäsittelyn ja spektrin estimoinnin osalta. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää signaalinkäsittely perusmenetelmiä tietoliikennejärjestelmien ja erityisesti niiden vastaanottimien suunnitteluun. Hän osaa suunnitella ja toteuttaa erilaisia korjainalgoritmeja. Opiskelija osaa suunnitella lineaarisia suodattimia tilastollisiin signaalinkäsittelysovelluksiin.

Sisältö:

Tietoliikennevastaanotin tilastollisena signaalinkäsittelyongelmana, optimaaliset lineaarisuodattimet, matriisialgoritmit, adaptiiviset algoritmit, lineaariset ja epälineaariset korjaimet, spektrin estimointi, array-signaalinkäsittely.

Toteutustavat:

Luennot ja itsenäisesti ratkaistavat harjoitukset, joista osa on laskutehtäviä ja osa Matlab-pohjaisia simulointitehtäviä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka II, Tilastollinen signaalinkäsittely, Langaton tietoliikenne II.

Oppimateriaali:

Osia kirjoista Simon Haykin: Adaptive Filter Theory, 3rd ed. Prentice Hall, 1996. (989 pages) ISBN: 0-13-322760-X. Otteita kirjasta P. Stoica & R. Moses: Introduction to Spectral Analysis. Prentice-Hall, 1997 (319 pages) ISBN 0-13-258419-0. H. Meyr, M. Moeneclaey & S. A. Fechtel: Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing. John Wiley, 1998. Luentomuistiinpanot ja muuta kirjallisuutta.

521360S: Tietoliikennesignaalinkäsittely II, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Linatti

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

521325S Digitaalivastaanottimen synkronointi 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojaksossa syvennetään digitaalisen siirtotekniikan osaamista soveltamalla tilastollisen signaalinkäsittelyn menetelmiä vas-taanottimen kantataajuusalgoritmien ja -menetelmien suunnitteluun. Päätaavoitteena on oppia periaatteet, joilla vastaanottimen synkronointi- ja kanavaestimointialgoritmit optimoidaan lähtien ilmaisu- ja estimointiteoriasta.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tunnistaa täysdigitaalisen vastaanottimen osat ja osaa selittää mistä ne tulevat. Hän osaa johtaa synkronointialgoritmit ajan, vaiheen ja taajuuden sekä yhteisestimoinnin osalta. Hän osaa määrittää algoritmien suorituskyvyn ja vertailumenetelmät toisiin menetelmiin nähden. Opiskelija osaa käyttää ajastuksen estimointiin soveltuvia interpolointimentelmiä. Lisäksi hän pystyy soveltamaan ja kehittämään algoritmeja häipyvään kanavaan.

Sisältö:

Synkronointialgoritmien synteesi ja suorituskyky AWGN-kanavassa, taajuusestimointi, interpolointi ajastuksen korjauksessa, synkronointi ja kanavaestimointi häipyvässä kanavassa.

Toteutustavat:

Luentoja ja laskuharjoituksia yhteen-sä kuusi tuntia kahdessa viikossa. Suunnitteluharjoitus Matlab-simulointiohjelmistolla. Kurssi pidetään joka toinen vuosi parittomina kalenterivuosina.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tilastollinen signaalinkäsittely, Langaton Tietoliikenne II. Suositellaan: Tietoliikennesignaalinkäsittely I.

Oppimateriaali:

H. Meyr, M. Moeneclaey & S. A. Fechtel, Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing. John Wiley, 1998. (Osin).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosanan määräytymisessä loppukokeen painoarvo on 0,8 ja harjoitustyön 0,2.

521366S: Tietoliikennetekniikan erikoistyö, 3,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

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

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

Toteutustavat:

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

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

521378A: Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt, 4,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Tutustuttaa opiskelija eräisiin tietoliikennetekniikan mittauksiin ja tulosten dokumentointiin. Mittauksissa tutustutaan tiedonsiirtojärjestelmän osiin, toimintaperiaatteisiin ja suorituskykyyn sekä perehdytään tavallisimpiin tietoliikennetekniikan mittauksissa käytettäviin mittalaitteisiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää spektrianalysaattoria radiotaajuisten signaalien perusmittauksiin. Hän pystyy auttavasti käyttämään vektorisignaalianalysaattoria ja tulkitsemaan siitä saatavia tuloksia. Opiskelija kykenee suorittamaan vahvistimen perusominaisuuksien mittauksia. Lisäksi hän osaa suorittaa yksinkertaisen tiedonsiirtoketjun rakentamisen ja mittaamaan sen suorituskykyä spektrianalysaattorin ja vektorisignaalianalysaattorin avulla.

Sisältö:

Radorajapinnan mittauksia. Radiojärjestelmissä käytettävien komponenttien mittauksia. Radiojärjestelmän suorituskyvyn mittauksia.

Toteutustavat:

Laboratorioharjoituksia. Työt sisältävät mittauksia ja raportin laadinnan. Työt arvostellaan.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tietoliikennetekniikka I, Tietoliikennetekniikka II, Radiotekniikan perusteet, Radiokanava tiedonsiirtokanavana, Tietoliikenneverkot I, Langaton tietoliikenne I.

Oppimateriaali:

Työmoniste.

521359A: Tietoliikennetekniikka 1, 2,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintopakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Esitetään tärkeimpien amplitudin, vaiheen ja taajuuden modulointiin perustuvien analogisten tiedonsiirtomenetelmien periaatteet, niiden toteutusmenetelmät ja verrataan niillä saavutettavia suorituskykyjä kohinan ja kanta-aaltohäiriön vallitessa. Luodaan pohja diskreetteihin sanomasignaaleihin perustuvien digitaalisten tiedonsiirtomenetelmien ymmärtämiselle.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa nimetä analogisen tiedonsiirtojärjestelmän tärkeimmät toiminnalliset lohkot ja niiden tehtävät. Lisäksi osaa kertoa erilaisten analogisten kanta-aalto- ja pulssimodulaatiomenetelmien toimintaperiaatteet aika- ja taajuusalueissa, sekä menetelmien asettamat rajoitukset tiedonsiirron kannalta erilaisia häiriötekijöitä omaavissa tiedonsiirtokanavissa. Hän osaa myös arvioida teknisen toteutuksen epäideaalisuuksien rajoittavia vaikutuksia suorituskykyyn. Opiskelija kykenee myös matemaattisesti laskemaan ja analysimaan erilaisten modulaatiomenetelmien SNR-suorituskykyä ja häiriötekijöiden vaikutuksia.

Sisältö:

Tietoliikennejärjestelmän perusosat, lineaariset ja epälineaariset kanta-aaltomodulaatiomenetelmät ja niiden ominaisuuksien vertailu, välitaajuusvastaanotin, vaihelukkotekniikka, analogiset ja digitaaliset pulssimodulaatiot, mul-tipleksointimenetelmät. SNR-suorituskykyanalyysi pääpiirteittäin eri modulaatioille. Häiriökanta-aallon vaikutus. Epälineaaristen järjestelmien kynnysilmiö. Tekniikat suorituskyvyn parantamiseksi.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Signaalit ja järjestelmät, Satunnaissignaalit.

Oppimateriaali:

R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise, 5. Painos, 2002, luku 1 osittain, luku 3 kokonaan, luku 6 osittain.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op

Voimassaolo: 01.08.1950 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

521330A Tietoliikennetekniikka 5.0 op

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Esitetään tärkeimpien amplitudin, vaiheen ja taajuuden modulointiin perustuvien digitaalisten siirtojärjestelmien periaatteet, siirtokanavan vaikutus suorituskykyyn sekä lyhyesti informaatioteorian ja koodauksen perusteet.

Osaamistavoitteet:

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän sekä välttämättömät että valinnaiset toiminnalliset osat ja osaa selittää kunkin osan toiminnan aika- ja taajuusalueessa. Lisäksi hän osaa kertoa erilaiset tiedonsiirtokanavan aiheuttamat rajoitukset sekä osaa kertoa tärkeimpiä menetelmiä kanavan häiriöiden vaimentamiseksi. Yksinkertaisilla oletuksilla hän pystyy matemaattisesti analysoimaan järjestelmän teoreettista suorituskykyä ja vertailemaan erilaisia modulaatiomenetelmiä keskenään resurssien käytön kannalta. Hän osaa arvioida tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita sekä soveltaa tietämystään järjestelmän ja sen osien käytännön suunnitteluun.

Sisältö:

Digitaalisten siirtojärjestelmien peruslohkot, kantataajuinen digitaalinen tiedonsiirto, sovitettu suodatin ja korrelaattorivastaanotin, kaikki binääriset ja yleisimmät M-kantaiset digitaaliset kantoaalto modulaatiot, suorituskykyvertailut AWGN-kanavassa, kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus suorituskykyyn, informaatioteorian perusteet, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

Toteutustavat:

Luennot ja laskuharjoitukset.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Satunnaissignaalit.

Oppimateriaali:

R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications Systems, Modulation and Noise, 5. Painos, 2002, John Wiley & Sons, luku 7 kokonaan, luku 8 osittain, ja luku 10 osittain.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

521374S: Tietoliikenneverkot 2, 6,5 op

Voimassaolo: - 31.08.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Savo Glisic

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on auttaa opiskelijaa ymmärtämään tietoliikenneverkkojen periaatteet perehdyttämällä hänet olemassa oleviin tietoliikenneverkkoihin ja näiden analysoimisessa tarvittaviin menetelmiin. Kuvailevaa materiaalia käytetään valottamaan menetelmiä ja analyttistä materiaalia käytetään syventämään menetelmien ymmärtämistä. Opintojaksossa esitetään perustiedot jonoteoriasta ja perehdytetään opiskelija informaatio- ja peliteorian käyttöön tiedonsiirtoverkkojen mallinnuksessa ja analysoinnissa.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa yksinkertaisia teoreettisia malleja jonotusteoriasta ja analysoida yksinkertaisten jonotusteoreettisen simulaatiomallien simulaatiotuloksia. Hän osaa selittää yksinkertaisen Markovin syntymä-kuolema -prosessin perusperiaatteen. Opiskelija osaa kuvata tiedonsiirtoverkon toiminnallisuuksia peliteoreettisilla malleilla. Opiskelija osaa esittää tiedonsiirtoverkon hyötyfunktion hajotelmamenetelmät ja käyttää menetelmiä yksinkertaisissa verkon optimointitapauksissa.

Sisältö:

Jonotusprosessin liittyvät käsitteet ja merkinnät, syntymä-kuolema -prosessit, jonojärjestelmät ja niiden tehokkuuden mitat, Littlen tulos, suljetut jonoverkot, avoimet (Jacksonin) jonoverkot, edistyneet reititystekniikat, monikäyttö dataverkoissa, tietoliikenneverkkojen informaatioteoreettinen tarkastelu, kognitiiviset verkot.

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja suunnitteluharjoitus simulointiohjelmistolla. Luennointi tapahtuu englannin kielellä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tietoliikenneverkot I, Satunnaissignaalit.

Oppimateriaali:

Osa kirjoista S. Glisic: Wireless Networks: 4G Technologies, 2006, S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja tietokonesimulointiharjoituksella. Arvosanan määräytymisessä loppukokeen painoarvo on 0,8 ja harjoitustyön 0,2. Kurssi pidetään joka toinen vuosi parillisina kalenterivuosina.

521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op

Opiskelumuuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Savo Glisic

Opintokohteen kielet: englanti

Opetuskieli:

Englanti.

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on antaa perustiedot digitaalisten tiedonsiirtojärjestelmien rakenteesta, protokollista ja niiden toiminnasta, sekä yleisten langattomien tiedonsiirtoverkkojen teknisestä toteutuksesta ja käyttömahdollisuuksista.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa listata OSI ja TCP/IP protokollamallien eri osien toiminnallisuudet. Hän kykenee esittämään ad hoc reititysprotokollien perustoiminnan. Opiskelija osaa pääpiirteissään kuvata UMTS radorajapinnan protokollamallin ja radioyhteysverkon rakenteen. Hänellä osaa esittää GSM, GPRS, EDGE, IEEE802.11 järjestelmien perusrakenteet. Hän myös kykenee selittämään liikkuksen hallinnan, verkon turvallisuuden ja cross-layer –optimoinnin perusteet. Opiskelija osaa myös selittää sensoriverkkojen toiminnan kannalta oleelliset asiat.

Sisältö:

Protokolla- ja verkkoarkkitehtuurit, adaptiivinen verkko- ja kuljetuskerros, liikkuvuuden hallinta, langattomien tietoverkkojen tietoturva ja hallinta, adhoc verkot, sensoriverkot, cross-layer optimointi, esimerkkejä langattomista tiedonsiirtoverkoista.

Toteutustavat:

Luentoja on kaksi tuntia viikossa. Luennointi tapahtuu englannin kielellä. Kurssiin kuuluu myös suunnitteluharjoitus.

Oppimateriaali:

Osa kirjoista S. Glisic: Wireless Networks: 4G Technologies, 2006, S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies, 2007.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla suunnitteluharjoituksella.

521365S: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 3,5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Sähkötekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tietoliikennejärjestelmien simulointiin. Kurssi antaa vastaukset kysymyksiin, miksi, milloin ja miten simuloidaan. Simulointiperiaatteiden lisäksi opiskelija perehdytetään tietoliikennejärjestelmien simulointiin eritoten kantataajuisten signaalinkäsittelyn tasolla mutta myös verkkotason ja RF/IF-osien simoilintia käydään läpi.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia, reunaehtoja ja rajoitteita ja hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän. Hän osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointimenetelmistä perusteet. Lisäksi opiskelija tunnistaa tavallisimpia tietoliikenne- ja RF-tekniikan simulointiohjelmistoja.

Sisältö:

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaisluku-jen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Yksinkertainen kantataajuinen simulointiesi-merkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Opiskelijat tutustutetaan myös eräisiin tietoliikenne- ja RF-tekniikan simulointiohjelmistoihin.

Toteutustavat:

Luentoja kaksi tuntia viikossa (sis. ohjelmistoesittelyt). Pakollinen simulaatioharjoitustyö.

Oppimateriaali:

Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. 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 loppu-kokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Matti Peltola

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031023P Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Osaamistavoitteet:

Kurssi perehdyttää lause- ja predikaattilogiikkaan sekä moniarvoiseen logiikkaan ja antaa perustiedot päättelymekanismeista ja todistusmenetelmistä. Lukujärjestelmämuunnoksiin, peruslaskutoimituksiin eri lukujärjestelmissä samoin kuin joukko-opin alkeisiin tutustutaan. Lisäksi perehdytään formaaleihin kieliin ja kielioppeihin sekä automaatteihin ja muihin matemaattisiin koneisiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittettuaan opiskelija kykenee käyttämään lauselogiikan tuloksia lauseen totuusarvon määrittämiseen. Hän kykenee kääntämään luonnollisen kielen lauseita symbolimuotoon ja osaa soveltaa päättelymekanismeja yksinkertaisten väittämien todistamiseen. Opiskelija osaa toteuttaa peruslaskutoimitukset eri lukujärjestelmissä ja kykenee muuntamaan luvun lukujärjestelmästä toiseen. Hän tunnistaa lauselogiikan ja joukko-opin aksiomirakenteen Boolean algebraa vastaaviksi rakenteiksi ja osaa verrata kaksiarvoisen ja moniarvoisen logiikan ominaisuuksia toisiinsa. Opiskelija 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:

Logiikan alkeita. Induktio ja rekursio. Boolean algebra. Joukko-oppia. Otteita automaateista, formaaleista kielistä ja graafiteoriasta.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 4 t/viikko. Kaksi välikoetta tai loppukoe.

Oppimateriaali:

Luentorunko. Rosen K.H.: Discrete Mathematics and Its Applications. Gersting J.L.: Mathematical Structures for Computer Science.

521032A: Tietotekniikan tutkielma, 3 - 8 op

Voimassaolo: 01.08.2008 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on kehittää opiskelijan valmiuksia tutkimuksen tekemiseen laatimalla tutkielman, joka noudattaa tieteellisen kirjoittamisen periaatteita. Lisäksi tavoitteena on syventää opiskelijan osaamista annettuun aihepiiriin liittyen.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa auttavasti tehdä kirjallisuustutkimuksen ja laatia sen pohjalta lyhyen tutkielman noudattaen tieteellisen kirjoittamisen periaatteita. Hän osaa selittää aihepiirin keskeiset menetelmät ja osaa käyttää annetun aihepiirin terminologiaa kirjallisessa ja suullisessa viestinnässä. Opiskelija kykenee kertomaan hyvistä tutkimuskäytännöistä ja soveltamaan niitä käytäntöön työskennellessään tutkimuspainotteisissa tehtävissä.

Sisältö:

Opiskelija tutustuu aluksi aihepiirin problematiikkaan, käsitteisiin ja menetelmiin lähdekirjallisuuden avulla. Tarvittaessa hän voi myös toteuttaa valittuja menetelmiä tietokoneelle ja tuottaa omaa kokeellista aineistoa tutkimuksen tueksi. Tämä jälkeen hankittu materiaali analysoidaan ja esitetään kirjallisena tutkielmana, jonka ulkoasu noudattaa diplomityöohjeita soveltuvin osin. Tutkielmassa kiinnitetään erityistä huomiota esitetyn tiedon kattavuuteen, rakenteen johdonmukaisuuteen ja asiasisällön selkeyteen.

Toteutustavat:

Tutkielman aihe sovitaan yhdessä ohjaajan kanssa. Opintojakso muodostuu itsenäisestä työskentelystä ja tapaamisista ohjaajan kanssa. Tutkielma voidaan tehdä kahden hengen ryhmissä, jolloin kunkin tekijän osuus on oltava riittävä ja tehtävänjako täytyy käydä selvästi ilmi tarkastettavaksi jätettävästä työstä.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusopinnot ja aihepiiriin liittyvät aineopinnot.

Oppimateriaali:

Määräytyy aiheen mukaan.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Opintojakson suorittaminen edellyttää hyväksytyä tutkielmaa.

721653P: Tietoverkkoliiketoiminnan järjestelmät ja strategiat, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2010

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kesti, Manne Kalervo

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

721426P: Tietoverkkoliiketoiminta, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Salo, Jari Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

721671A: Tietoverkkoliiketoiminta ja yritysverkostot, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Salo, Jari Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lasse Holmström

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

521484S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

Voimassaolo: - 31.07.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietotekniikan osasto

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Heikkilä, Janne Tapani

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot estimointi- ja ilmaisuteoriasta sekä niiden soveltamisesta digitaaliseen signaalinkäsittelyyn.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian

perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

Sisältö:

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

Toteutustavat:

Luennot, laskuharjoitukset ja suunnitteluharjoitus. Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot : Matriisialgebra, Tilastomatematiikka.

Oppimateriaali:

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

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

Lähtötaaso vaatimus:

Osaamistavoitteet:

Kurssi antaa perustiedot todennäköisyyslaskennan peruskäsitteistä, satunnaismuuttujista, tilastollisen aineiston käsittelystä, hypoteesin testauksesta ja estimointimenetelmistä.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteitä ja tärkeimpiä satunnaismuuttujia sekä osaa soveltaa näitä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen.

Lisäksi opiskelija kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla luottamusvälejä, laatimalla ja testaamalla hypoteesejä sekä suorittamalla maximum likelihood-estimointeja.

Sisältö:

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, tilastollisen aineiston käsittely, hypoteesin testaus, estimointimenetelmistä, regressioanalyysi.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luentoja 3h/v.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan peruskurssit.

Oppimateriaali:

Laininen: Sovellettu todennäköisyyslasku.

806109P: Tilastotieteen perusmenetelmät I, 9 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Päckilä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

806119P Tilastotieteen jatkokurssi 5.0 op

806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille 5.0 op

806117P Jatkuvan vastemuuttujan analyysi 5.0 op

ay806109P Tilastotieteen perusmenetelmät I (AVOIN YO) 9.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

806110P: Tilastotieteen perusmenetelmät II, 10 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

ay901008P Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK) (AVOIN YO) 2.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kai Härkönen

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay721412P Tuote- ja markkinastrategiat (AVOIN YO) 5.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

031026A: Variaatiomenetelmät, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Esitetään klassisen variaatiolaskennan perusteoria. Annetaan kuva variaatioprobleemien käsittelystä erilaisissa koordinaatistoissa. Esitetään osittaisdifferentiaaliyhtälön variationaalinen muoto ja sen käsittely sopivissa Hilbertin avaruuksissa. Perustellaan sopivin oletuksin heikon muodon yksikäsitteinen ratkeavuus. Heikon muodon ratkaisua approksimoidaan Galerkinin menetelmällä käyttäen äärelliulotteisia aliavaruuksia. Perustellaan likiratkaisun konvergenssi.

Osaamistavoitteet: Opiskelija tunnistaa variaatioprobleeman. Hän osaa muodostaa ja ratkaista analyttisesti eräiden ongelmien Eulerin yhtälöitä erilaisissa koordinaatistoissa erilaisilla reunaehdoilla. Opiskelija osaa muodostaa osittaisdifferentiaaliyhtälön variationaalisen muodon. Hän osaa konstruoida osittaisdifferentiaaliyhtälön reuna-arvotekävälle likiratkaisuja Galerkinin menetelmän avulla.

Sisältö:

Klassinen variaatiolaskenta; variaatiointegraali, Eulerin yhtälö, yleistetyt koordinaatit. Osittaisdifferentiaaliyhtälön variationaalinen formulaatio; Hilbert avaruus, Galerkinin menetelmä.

Toteutustavat:

Lukukausikurssi. Luennoidaan sopimuksen mukaan. Luentoja 3h/v.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan peruskurssit, differentiaaliyhtälöt ja matriisialgebra.

Oppimateriaali:

K. Rektorys: Variational Methods in Mathematics; Gelfand-Fomin: Calculus of Variations.

721462S: Verkostojen teoria, 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Taloustieteiden tiedekunta

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Satu Nätti

Opintokohteen kielet: englanti

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

764627S: Virtuaaliset mittausympäristöt, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

764327A Virtuaaliset mittausympäristöt 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

811345A: Web-tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

761104P: Yleinen aaltoliikeoppi, 3 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761310A	Aaltoliike ja optiikka	5.0 op
761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.