

# Opasraportti

## TST - Tietotekniikan ala (2017 - 2018)

### Tietotekniikan tutkinto-ohjelma

[Tietotekniikan tutkinto-ohjelman](#) opintojen rakennekaaviot löydät täältä: [kandidaatin tutkinto](#) ja [diplomi-insinööri tutkinto](#). Tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö on [Janne Heikkilä](#).

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

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

Tietotekniikan opinto-oppaat löytyvät [täältä](#).

### Opiskelijoiden ohjaus

Jos tarvitset opintoihin liittyvää lisäinfoa, voit olla yhteydessä: [study.itee\(at\)oulu.fi](mailto:study.itee(at)oulu.fi)

### Omaopettajat ja pienryhmäohjaajat

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

## Oulun yliopisto

### Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

### Tietotekniikan tutkinto-ohjelma 2017-2018

### tekniikan kandidaatti

Opintojen rakennekaavio 2017-2018

**Pakolliset perusopinnot, 59 op**



<a href="#">521157A</a>	Introduction to Social Network Analysis	5.0		5.0
<b>3. Sulautetut järjestelmät:</b>				
<a href="#">521302A</a>	Piiriteoria 1	5.0		5.0
<a href="#">521431A</a>	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5.0		5.0
<a href="#">521337A</a>	Digitaaliset suodattimet	5.0		5.0
<b>Täydentävä moduuli 15 op</b>				
	Valitaan täydentävä opintoja 15 op	15.0		5.0 5.0 5.0
<b>Valinnaiset opinnot 10 op, jotka valinneet seuraavan opintosuunnan: 1. Informaatiotekniikka</b>				
	Valitaan valinnaisia opintoja 10 op	10.0		8.0 2.0
<b>Valinnaiset opinnot 10 op, jotka valinneet seuraavan opintosuunnan: 3. Sulautetut järjestelmät</b>				
	Valitaan valinnaisia opintoja 10 op	10.0		3.0 7.0
<b>Valinnaiset opinnot 10 op, jotka valinneet seuraavan opintosuunnan: 2. Soveltava tietotekniikka</b>				
	Valitaan valinnaisia opintoja 10 op	10.0		3.0 7.0
Valmistava moduuli: 1. Informaatiotekniikka	30.0	30.0	30.0 30.0 30.0 30.0	
Valmistava moduuli: 1. Informaatiotekniikka	60.0	60.0	60.0	
Valmistava moduuli: 2. Soveltava tietotekniikka	30.0	30.0	30.0 30.0 30.0 30.0	
Valmistava moduuli: 2. Soveltava tietotekniikka	60.0	60.0	60.0	
Valmistava moduuli: 3. Sulautetut järjestelmät	30.0	30.0	30.0 30.0 30.0 30.0	
Valmistava moduuli: 3. Sulautetut järjestelmät	60.0	60.0	60.0	

#### TÄYDENTÄVÄT MODUULIT 2017-2018

#### Täydentävä moduuli 15 op

Valitaan täydentäviä opintoja 15 op 15.0

#### Täydentävä moduuli: 1. Informaatiotekniikka, 15 op

<a href="#">031022P</a>	Numeeriset menetelmät	5.0		0.0
<a href="#">521337A</a>	Digitaaliset suodattimet	5.0		0.0
<a href="#">521330A</a>	Tietoliikennetekniikka	5.0		0.0

#### Täydentävä moduuli: 2. Soveltava tietotekniikka 15 op

<a href="#">521151A</a>	Soveltavan tietotekniikan projekti I	10.0		0.0 0.0
	Introduction to Social Network Analysis	5.0		0.0

**Täydentävä moduuli: 3. Sulautetut järjestelmät  
15 op**

<a href="#">521302A</a>	Piiriteoria 1	5.0	0.0
<a href="#">521431A</a>	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5.0	0.0
<a href="#">521337A</a>	Digitaaliset suodattimet	5.0	0.0

**Tietotekniikan muut Täydentävät moduulit**
**Täydentävä moduuli: 4. Sähkötekniikka , 15 op**

<a href="#">521302A</a>	Piiriteoria 1	5.0	0.0
<a href="#">521431A</a>	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5.0	0.0
<a href="#">521077P</a>	Johdatus elektroniikkaan	5.0	0.0
<a href="#">521329A</a>	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5.0	0.0
<a href="#">521104P</a>	Materiaalifysiikan perusteet	5.0	0.0
<a href="#">521071A</a>	Puolijohdekomponenttien perusteet	5.0	0.0
<a href="#">521303A</a>	Piiriteoria 2	5.0	0.0
<a href="#">521432A</a>	Elektroniikkasuunnittelu I	5.0	0.0
<a href="#">521404A</a>	Digitaalitekniikka 2	5.0	0.0
<a href="#">521384A</a>	Radiotekniikan perusteet	5.0	0.0
<a href="#">521070A</a>	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin	5.0	0.0
<a href="#">521304A</a>	Suodattimet	5.0	0.0
<a href="#">521092A</a>	Elektroninen mittaustekniikka	5.0	0.0
<a href="#">521307A</a>	Analogiatekniikan työt	5.0	0.0 0.0

**Täydentävä moduuli: 5. Tietojenkäsittelytiede 15 op**

<a href="#">810136P</a>	Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	5.0	0.0 0.0
<a href="#">811122P</a>	Johdatus ohjelmointiin	5.0	0.0 0.0
<a href="#">813316A</a>	Business Process Modeling	5.0	0.0
<a href="#">811177P</a>	Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	5.0	0.0
<a href="#">811375A</a>	Käyttöliittymäohjelmointi	5.0	0.0 0.0
<a href="#">811379A</a>	Käyttöliittymien perusteet	5.0	0.0
<a href="#">815345A</a>	Ohjelmistoarkkitehtuurit	5.0	0.0 0.0
<a href="#">811174P</a>	Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet	5.0	0.0
<a href="#">812341A</a>	Olio-ohjelmointi	5.0	0.0
<a href="#">812342A</a>	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5.0	0.0
<a href="#">812305A</a>	Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	5.0	0.0
<a href="#">811167P</a>	Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet	5.0	0.0
<a href="#">812332A</a>	Tietojärjestelmien suunnittelu	5.0	0.0
<a href="#">811394A</a>	Tietokantajärjestelmät	5.0	0.0
<a href="#">811395A</a>	Tietokantojen perusteet	5.0	0.0
<a href="#">810122P</a>	Tietokonearkkitehtuuri	5.0	0.0
<a href="#">811168P</a>	Tietoturva	5.0	0.0
<a href="#">811391A</a>	Vaatimusmäärittely	5.0	0.0

**Täydentävä moduuli: 6. Tuotantotalous , 15 op**

<a href="#">555225P</a>	Tuotantotalouden peruskurssi	5.0	0.0 0.0
-------------------------	------------------------------	-----	---------

<a href="#">555285A</a>	Projektinhallinnan peruskurssi	5.0	0.0	
<a href="#">555242A</a>	Product development	5.0	0.0	
<a href="#">555286A</a>	Prosessi- ja laatujohtaminen	5.0		0.0
<a href="#">555264P</a>	Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta	5.0		0.0 0.0

**Täydentävä moduuli: 7. Työelämä ja yrittäjyys (Working life & Entrepreneurship) , 15 op**

<a href="#">724811P</a>	Entrepreneuring for Tomorrow	5.0	0.0 0.0	
<a href="#">724812P</a>	Building Change Through Entrepreneurship	5.0		0.0 0.0
<a href="#">724813P</a>	Entrepreneurship in Action	5.0	0.0 0.0 0.0 0.0	
	Introduction to Business Developmen	5.0	0.0 0.0	
<a href="#">724815P</a>	Entrepreneurial Assignment	5.0	0.0 0.0 0.0 0.0	
<a href="#">910003S</a>	Building Business through Creativity and Collaboration	5.0	0.0 0.0	

**Täydentävä moduuli: 8. Kauppatieteet \*, 15 op**

	*Vain Soveltavan tietotekniikan opintosuunnan (DI-vaiheessa) opiskelijoille.	0.0		
<a href="#">724103P</a>	Strateginen johtaminen	5.0	0.0	
<a href="#">724105P</a>	Johdon laskentatoimi	5.0		0.0
<a href="#">724106P</a>	Markkinoinnin perusteet	5.0	0.0	
<a href="#">724109P</a>	Investointipäätökset	5.0		0.0
<a href="#">724110P</a>	Taloustieteen perusteet	5.0		0.0

**Täydentävä moduuli: 9. Tilastotiede / valinnaiset opinnot, 15 op:**

<a href="#">805351A</a>	Lineaarinen regressio	5.0	0.0	
<a href="#">805350A</a>	Estimointi- ja testiteoria	5.0		
<a href="#">805353A</a>	Tilastolliset ohjelmistot	5.0		
<a href="#">805349A</a>	Uskottavuus- ja Bayes-päätely	5.0		
<a href="#">805306A</a>	Johdatus monimuuttujamenetelmiin	5.0		

**Tietotekniikan Täydentävät moduulit ovat ensisijaisesti informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät.**

Yhteensä

Yhteensä

## Oulun yliopisto

### Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

### Tietotekniikan maisteriohjelma 2017-2018

# diplomi-insinööri

## I Informaatiotekniikan opintosuunta

### Informaatiotekniikan opintosuunta, Opintosuunnan moduuli, 45 op

<a href="#">031025A</a>	Optimoinnin perusteet	5.0	5.0					
<a href="#">521348S</a>	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0	5.0					
<a href="#">813621S</a>	Research Methods	5.0	2.5	2.5				
<a href="#">521279S</a>	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	5.0		5.0				
<a href="#">521466S</a>	Konenäkö	5.0			5.0			
<a href="#">521289S</a>	Koneoppiminen	5.0			5.0			
<a href="#">521288S</a>	Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi	5.0			2.5	2.5		
<a href="#">521260S</a>	Ohjelmoitava Web	5.0			2.5	2.5		
<a href="#">521161S</a>	Multi-modal Data Fusion	5.0					5.0	

### Informaatiotekniikan opintosuunta, Syventävät moduulit (valitaan yksi), 42 op

#### Syventävä moduuli: 1.

#### Signaalinkäsittely / pakolliset opinnot, 20 op:

<a href="#">521155S</a>	Computer Security	5.0					5.0	
<a href="#">521404A</a>	Digitaalitekniikka 2	5.0						5.0
<a href="#">521281S</a>	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5.0					5.0	
<a href="#">521321S</a>	Informaatioteorian ja koodauksen perusteet	5.0						5.0

#### Syventävä moduuli: 1.

#### Signaalinkäsittely / valinnaiset opinnot, 22 op:

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 22 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	22.0	5.0	5.0	5.0	2.0			5.0
<a href="#">521323S</a>	Langaton tietoliikenne I	5.0		0.0				0.0	
<a href="#">521273S</a>	Biosignaalien käsittely I	5.0		0.0				0.0	
<a href="#">477607S</a>	Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät	5.0			0.0				0.0
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">521324S</a>	Tietoliikennesignaalinkäsittely I	5.0			0.0				0.0
<a href="#">521493S</a>	Tietokonegrafiikka	7.0				0.0			0.0
<a href="#">521445S</a>	Digitaalitekniikka 3	6.0			0.0	0.0			0.0
<a href="#">521325S</a>	Tietoliikennesignaalinkäsittely II	5.0	0.0				0.0		

#### Syventävä moduuli: 2.

#### Älykkäät järjestelmät / pakolliset opinnot, 17 op:

<a href="#">521493S</a>	Tietokonegrafiikka	7.0				7.0			
<a href="#">521285S</a>	Affektiivinen laskenta	5.0						5.0	
<a href="#">521156S</a>	Towards Data Mining	5.0							5.0

#### Syventävä moduuli: 2.

#### Älykkäät järjestelmät / valinnaiset opinnot, 25 op:

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 25 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	25.0	2.5	7.5		5.0	5.0	5.0
<a href="#">521290S</a>	Hajautetut järjestelmät	5.0			0.0			0.0
<a href="#">477624S</a>	Säätötekniikan menetelmät	5.0	0.0			0.0		
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">521273S</a>	Biosignaalien käsittely I	5.0		0.0			0.0	
<a href="#">477607S</a>	Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät	5.0			0.0			0.0
<a href="#">802633S</a>	Tilastollinen hahmontunnistus	10.0			0.0	0.0		0.0
<a href="#">521283S</a>	Massadatan käsittely ja soveltaminen	5.0				0.0		0.0
<a href="#">477525S</a>	Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatioissa	5.0		0.0			0.0	

**Syventävä moduuli: 3.****Lääketieteen tietotekniikka****/ pakolliset opinnot, 20 op:**

<a href="#">521284S</a>	Lääketieteen tekniikan projektityö	5.0	5.0					
<a href="#">521093S</a>	Lääketieteellinen instrumentointi	5.0						5.0
<a href="#">521273S</a>	Biosignaalien käsittely I	5.0		5.0				
<a href="#">521282S</a>	Biosignaalien käsittely II	5.0				5.0		

**Syventävä moduuli: 3.****Lääketieteen tietotekniikka****/ valinnaiset opinnot, 22 op:**

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 22 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	22.0			2.0		10.0	10.0
<a href="#">764634S</a>	Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen	6.0	0.0				0.0	
<a href="#">757314A</a>	Bioinformatiikan perusteet	5.0	0.0	0.0			0.0	0.0
<a href="#">521285S</a>	Affektiivinen laskenta	5.0					0.0	
<a href="#">521097S</a>	Langattomat mittaukset	5.0			0.0			0.0
<a href="#">080920S</a>	Diagnostic Imaging	5.0						
<a href="#">080926A</a>	Introduction to Biomedical Imaging Methods	1.0-3.0						

**Täydentävä moduuli,**

Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse esimerkiksi toisen opintosuunnan perusmoduulin kursseista.

0.0	0.0	0.0
-----	-----	-----

**Yhteiset pakolliset opinnot,****33 op:**

<a href="#">521013A</a>	Syventävä harjoittelu	3.0			3.0			
<a href="#">521993S</a>	Diplomityö/tietotekniikka	30.0					5.0	5.0
Informaatiotekniikan opintos.								
1. Syventävä moduuli:	30.0	30.0	30.0	30.0				
Signaalinkäsittely								
Informaatiotekniikan opintos.								
1. Syventävä moduuli:	60.0	60.0						
Signaalinkäsittely								
Informaatiotekniikan opintos.								
2. Syventävä moduuli:	30.0	30.0	30.0	30.0				
Älykkäät järjestelmät								
Informaatiotekniikan opintos.								
2. Syventävä moduuli:	60.0	60.0						
Älykkäät järjestelmät								
Informaatiotekniikan opintos.								

3. Syventävä moduuli: Lääketieteen tietotekniikka	30.0	30.0	30.0	30.0
Informaatiotekniikan opintos. 3. Syventävä moduuli: Lääketieteen tietotekniikka	60.0	60.0		

## II soveltavan tietotekniikan opintosuunta

### Opintosuunnan moduuli, 42 op

<a href="#">521148S</a>	Jokapaikan tietotekniikan perusteet	5.0	2.5	2.5		
<a href="#">813621S</a>	Research Methods	5.0	2.5	2.5		
<a href="#">521479S</a>	Ohjelmistoprojekti	7.0	3.5	3.5		
<a href="#">521158S</a>	Natural Language Processing and Text Mining	5.0		5.0		
<a href="#">811395A</a>	Tietokantojen perusteet	5.0		5.0		
<a href="#">521290S</a>	Hajautetut järjestelmät	5.0		5.0		
<a href="#">521147S</a>	Mobiili- ja sosiaalinen laskenta	5.0		2.5	2.5	
<a href="#">521260S</a>	Ohjelmoitava Web	5.0		2.5	2.5	

### Syventävät moduulit, 45 op

#### Syventävä moduuli: 1. Soveltavan tietotekniikan teknologia / Pakolliset opinnot, 10 op

<a href="#">521152S</a>	Soveltavan tietotekniikan projekti II	10.0			2.5	2.5	2.5	2.5
-------------------------	---------------------------------------	------	--	--	-----	-----	-----	-----

#### Syventävä moduuli: 1. Soveltavan tietotekniikan teknologia / Valinnaiset opinnot, 35 op

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 35 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	35.0	6.0	2.0	7.0	12.5	2.5	2.5	2.5
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">812342A</a>	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">812341A</a>	Olio-ohjelmointi	5.0			0.0				0.0
<a href="#">812331A</a>	Interaction Design	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">815657S</a>	Open Source Software Development	5.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
<a href="#">815305A</a>	Real Time Distributed Software Development	5.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
<a href="#">817603S</a>	System Design Methods for Information Systems	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">813625S</a>	Information Systems Theory	5.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
<a href="#">521283S</a>	Massadatan käsittely ja soveltaminen	5.0				0.0			0.0
<a href="#">521493S</a>	Tietokonegrafiikka	7.0				0.0			0.0
<a href="#">521285S</a>	Affektiivinen laskenta	5.0	0.0			0.0			

#### Syventävä moduuli: 2. Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta / Pakolliset opinnot, 10 op

	Soveltavan tietotekniikan liiketoiminnan opiskelijat hakevat jonotussäännöllä opiskelemaan A633708 Kauppätieteiden sivuaineopintoja (35 op)	0.0							
<a href="#">724206A</a>	Strategic Marketing Management	5.0				5.0			
<a href="#">724201A</a>	Internationalization	5.0						5.0	



**Syventävä moduuli: 2.  
Soveltavan tietotekniikan  
liiketoiminta / Valinnaiset  
opinnot, 35 op**

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 35 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	35.0	6.0	2.0	2.0	15.0	5.0	5.0
<a href="#">806118P</a>	Johdatus tilastotieteeseen	5.0			0.0		0.0	
<a href="#">806119P</a>	Tilastotieteen jatkokurssi	5.0			0.0			0.0
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">555314S</a>	Management Information Systems	5.0			0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">724050A</a>	Kauppätieteiden kandidaatin tutkielma	10.0			0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">724202A</a>	Managing Multinationals	5.0			0.0		0.0	
<a href="#">724203A</a>	Tilinpäätösanalyysi	5.0	0.0			0.0		
<a href="#">724204A</a>	Management Control	5.0			0.0		0.0	
<a href="#">724207A</a>	Rahoituspäätökset	5.0			0.0		0.0	
<a href="#">724208A</a>	Portfolio Theory	5.0	0.0			0.0		
<a href="#">724209A</a>	Rahatalous	5.0	0.0			0.0		
<a href="#">724210A</a>	Global Economics	5.0		0.0			0.0	
<a href="#">724205A</a>	Jakelukanavat ja kaupan ketjuliiketoiminta	5.0			0.0			0.0

**Täydentävä moduuli**

Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse esimerkiksi toisen opintosuunnan perusmoduulin kursseista.

0.0

**Yhteiset pakolliset**

<a href="#">521993S</a>	Diplomityö/tietotekniikka	30.0					10.0	10.0	10.0
<a href="#">521013A</a>	Syventävä harjoittelu	3.0			3.0				

Soveltavan tietotekniikan opintos. 1. Syventävä moduuli: Soveltavan tietotekniikan teknologia

30.0

30.0 30.0 30.0

Soveltavan tietotekniikan opintos. 1. Syventävä moduuli: Soveltavan tietotekniikan teknologia

60.0

60.0

Soveltavan tietotekniikan opintos. 2. Syventävä moduuli: Soveltavan tietotekniikan liiketoimin

30.0

30.0 30.0 30.0

Soveltavan tietotekniikan opintos. 2. Syventävä moduuli: Soveltavan tietotekniikan liiketoimin

60.0

60.0

**III Sulautettujen järjestelmien opintosuunta**

**Opintosuunnan moduuli 32 op**

<a href="#">521479S</a>	Ohjelmistoprojekti	7.0	3.5	3.5				
<a href="#">521279S</a>	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	5.0		5.0				
<a href="#">521404A</a>	Digitaalitekniikka 2	5.0		5.0				
<a href="#">521288S</a>	Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi	5.0			2.5	2.5		
<a href="#">521423S</a>	Sulautettujen järjestelmien työ	5.0			2.5	2.5		
<a href="#">521340S</a>	Tietoliikenneverkot I	5.0					5.0	

**Syventävät moduuli: 1.  
Sulautettujen järjestelmien  
elektroniikka / Pakolliset  
opinnot, 16 op**

<a href="#">521303A</a>	Piiriteoria 2	5.0	5.0						
<a href="#">521445S</a>	Digitaalitekniikka 3	6.0		3.0	3.0				
<a href="#">521281S</a>	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5.0				5.0			

**Syventävä moduuli: 1.  
Sulautettujen järjestelmien  
elektroniikka / Valinnaiset  
opinnot, 39 op**

	Valitse esim.seuraavista opintojaksoista yhteensä 39 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	39.0	8.0		7.0	4.0	10.0	10.0	
<a href="#">813621S</a>	Research Methods	5.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
<a href="#">521405A</a>	Laitesuunnittelu	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">521323S</a>	Langaton tietoliikenne I	5.0		0.0			0.0		
<a href="#">521443S</a>	Elektroniikkasuunnittelu II	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">521088S</a>	Optoelektroniikka	5.0			0.0			0.0	
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">521348S</a>	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0				0.0			
<a href="#">521385S</a>	Matkaviestintäjärjestelmät	5.0		0.0			0.0		
<a href="#">521304A</a>	Suodattimet	5.0			0.0			0.0	
<a href="#">521328A</a>	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	5.0		0.0			0.0		

**Syventävä moduuli: 2.  
Sulautettujen järjestelmien  
ohjelmistot / Pakolliset  
opinnot,20 op**

	Computer Security	5.0	5.0						
	Data Mining	5.0	5.0						
<a href="#">521290S</a>	Hajautetut järjestelmät	5.0			5.0				
<a href="#">521260S</a>	Ohjelmitava Web	5.0			2.5	2.5			

**Syventävä moduuli: 2.  
Sulautettujen järjestelmien  
ohjelmistot / Valinnaiset  
opinnot, 35 op**

	Valitse esim. seuraavista opintojaksoista yhteensä 35 op. Voit sijoittaa myös vaihdossa suoritettuja opintoja valinnaisiin opintoihin.	35.0	1.5	1.5	2.5	4.5	15.0	10.0	
<a href="#">813621S</a>	Research Methods	5.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
<a href="#">812342A</a>	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">812341A</a>	Olio-ohjelmointi	5.0				0.0		0.0	
<a href="#">521323S</a>	Langaton tietoliikenne I	5.0		0.0			0.0		
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<a href="#">521281S</a>	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5.0	0.0			0.0			
<a href="#">521328A</a>	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	5.0		0.0			0.0		

**Täydentävä moduuli, 20 op**

Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse esimerkiksi toisen opintosuunnan perusmoduulin kursseista.

**Yhteiset pakolliset, 33 op**

<a href="#">521013A</a>	Syventävä harjoittelu	3.0			3.0				
<a href="#">521993S</a>	Diplomityö/tietotekniikka	30.0						15.0	15.0

Sulautettujen järjestelmien opintos. 1. Syventävä moduuli: Sulautettujen järjestelmien elektron	30.0	30.0	30.0	30.0
Sulautettujen järjestelmien opintos. 1. Syventävä moduuli: Sulautettujen järjestelmien elektron	60.0	60.0		
Sulautettujen järjestelmien opintos. 2. Syventävä moduuli: Sulautettujen järjestelmien ohjelmistot	30.0	30.0	30.0	30.0
Sulautettujen järjestelmien opintos. 2. Syventävä moduuli: Sulautettujen järjestelmien ohjelmistot	60.0	60.0		

Master's Programme in English (2 years), Master's Programme

Vuosi/lukukausi1. syksy1. kevät2. syksy2. kevät

KoodiNimiop12341234

**Master's Programme in English (2 years), Master's Programme in Computer Science and Engineering 2017-2018**

Computer Science and Engineering, Master of Science (Technology), 120 ECTS cr

**Basic Module, 20 ECTS cr**

<a href="#">900017Y</a>	Suomen kielen johdantokurssi	2.0	2.0		
<a href="#">900013Y</a>	Suomen kielen peruskurssi 1	3.0		3.0	
<a href="#">813621S</a>	Research Methods	5.0	2.5	2.5	
<a href="#">521145A</a>	Ihminen-tietokone -vuorovaikutus	5.0		5.0	
<a href="#">521260S</a>	Ohjelmoitava Web	5.0			2.5 2.5

**Specialisation Options (only one options is selected), 67 ECTS cr**

**Specialisation Options, 1. Computer Vision and Signal Processing , Compulsory Courses 67 ECTS cr**

<a href="#">031025A</a>	Optimoinnin perusteet	5.0	5.0		
<a href="#">521348S</a>	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0	5.0		
<a href="#">521279S</a>	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	5.0		5.0	
<a href="#">521466S</a>	Konenäkö	5.0		5.0	
<a href="#">521289S</a>	Koneoppiminen	5.0		5.0	
<a href="#">521288S</a>	Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi	5.0		2.5 2.5	
<a href="#">521493S</a>	Tietokonegrafiikka	7.0		7.0	
<a href="#">521285S</a>	Affektiivinen laskenta	5.0		5.0	
<a href="#">521161S</a>	Multi-Modal Data Fusion	5.0		5.0	
<a href="#">521156S</a>	Towards Data Mining	5.0		5.0	
<a href="#">521321S</a>	Informaatioteorian ja koodauksen perusteet	5.0			5.0
<a href="#">521281S</a>	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5.0			5.0
<a href="#">521273S</a>	Biosignaalien käsittely I	5.0			5.0

**Specialisation Options, 1. Computer**

**Vision and Signal Processing ,  
Recommended Optional Studies**

<a href="#">521495A</a>	Tekoäly	5.0				0.0
<a href="#">521337A</a>	Digitaaliset suodattimet	5.0				0.0
<a href="#">521348S</a>	Tilastollinen signaalinkäsittely	5.0				0.0
<a href="#">521147S</a>	Mobiili- ja sosiaalinen laskenta	5.0				0.0 0.0
<a href="#">521467A</a>	Digitaalinen kuvankäsittely	5.0			0.0	
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0			0.0 0.0	
<a href="#">521148S</a>	Jokapaikan tietotekniikan perusteet	5.0			0.0 0.0	
<a href="#">521283S</a>	Massadatan käsittely ja soveltaminen	5.0		0.0		0.0

**Specialisation Options, 2.  
Ubiquitous Computing , Compulsory  
Courses 55 ECTS cr**

<a href="#">521148S</a>	Jokapaikan tietotekniikan perusteet	5.0	2.5	2.5		
<a href="#">521151A</a>	Soveltavan tietotekniikan projekti I	10.0	2.5	2.5	2.5	2.5
<a href="#">812331A</a>	Interaction Design	5.0	5.0			
<a href="#">521147S</a>	Mobiili- ja sosiaalinen laskenta	5.0			2.5	2.5
<a href="#">521290S</a>	Hajautetut järjestelmät	5.0			5.0	
<a href="#">812650S</a>	Advanced Topics in Human-Centred Design	5.0			5.0	
<a href="#">521283S</a>	Massadatan käsittely ja soveltaminen	5.0			5.0	
<a href="#">521152S</a>	Soveltavan tietotekniikan projekti II	10.0			2.5	2.5 2.5 2.5
<a href="#">521158S</a>	Natural Language Processing and Text Mining	5.0			5.0	

**Specialisation Options, 2.  
Ubiquitous Computing ,  
Recommended Optional Studies, 12  
ECTS cr**

	Selected e.g.12 ECTS credits for this	12.0				6.0 1.0 2.5 2.5
<a href="#">521479S</a>	Ohjelmistoprojekti	7.0				0.0 0.0
<a href="#">521149S</a>	Tietotekniikan erikoiskurssi	5.0-8.0				0.0 0.0 0.0 0.0
<a href="#">521489S</a>	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8.0				0.0 0.0 0.0 0.0
<a href="#">521154S</a>	UBISS - International UBI Summer School	5.0			0.0	0.0
<a href="#">815657S</a>	Open Source Software Development	5.0				0.0 0.0
<a href="#">815305A</a>	Real Time Distributed Software Development	5.0				0.0 0.0
<a href="#">817603S</a>	System Design Methods for Information Systems	5.0				0.0
<a href="#">813625S</a>	Information Systems Theory	5.0				0.0 0.0
<a href="#">521423S</a>	Sulautettujen järjestelmien työ	5.0				0.0 0.0
<a href="#">521286A</a>	Tietokonejärjestelmät	8.0				0.0 0.0
<a href="#">521275A</a>	Sulautettujen ohjelmistojen projekti	8.0				0.0 0.0
<a href="#">812671S</a>	Usability Testing (or 812650S)	5.0				0.0 0.0

**Common Compulsory, 1. Computer**

### Vision and Signal Processing, 33 ECTS cr

<a href="#">521013A</a>	Syventävä harjoittelu	3.0	3.0	
<a href="#">521993S</a>	Diplomityö/tietotekniikka	30.0		15.0 15.0

### Common Compulsory, 2. Ubiquitous Computing, 33 ECTS cr

<a href="#">521013A</a>	Syventävä harjoittelu	3.0	3.0	
<a href="#">521993S</a>	Diplomityö/tietotekniikka	30.0	5.0 5.0 10.0 10.0	

Specialisation Options, 1. Computer Vision and Signal Processing	30.0	30.0	30.0 30.0	
Specialisation Options, 1. Computer Vision and Signal Processing	60.0	60.0		
Specialisation Options, 2. Ubiquitous Computing	30.0	30.0	30.0 30.0	
Specialisation Options, 2. Ubiquitous Computing	60.0	60.0		

## Tutkintorakenteet

### International Master's Programme in Computer Science and Engineering 2017-

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

#### Basic Module (20 op)

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

#### Specialisation Options, Compulsory Courses (55 - 67 op)

##### Computer Vision and Signal Processing

- 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op
- 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
- 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op
- 521466S: Koneäkö, 5 op
- 521289S: Koneoppiminen, 5 op
- 521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
- 521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op
- 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
- 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op
- 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

## Ubiquitous Computing

- 812650S: Advanced Topics in Digital Cultures and Design, 5 op
- 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
- 812331A: Interaction Design, 5 op
- 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
- 521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op
- 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op
- 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
- 521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op
- 521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op

## Specialisation Options, Recommended Optional Studies

Mikäli tutkinnon laajuus 120 op tulee täyteen pakollisista opinnoista sinun ei tarvitse valita yhtään valinnaisia opintoja

### Computer Vision and Signal Processing

- A452291: Konenäön ja signaalinkäsittelyn syventävä moduuli, valinnaiset, 10 - 20 op  
*valinnaiset*
  - 521495A: Tekoäly, 5 op
  - 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op
  - 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op
  - 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
  - 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op
  - 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
  - 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
  - 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op

### Ubiquitous Computing

- A452292: Jokapaikan tietotekniikan syventävä moduuli, valinnaiset, 17 - 20 op  
*valinnaiset*
  - 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
  - 521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op
  - 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
  - 521154S: UBISS - International UBI Summer School, 5 op
  - 815657S: Open Source Software Development, 5 op
  - 815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op
  - 817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op
  - 813625S: Information Systems Theory, 5 op
  - 521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op
  - 521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op
  - 521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op
  - 812671S: Usability Testing, 5 op

### Common Compulsory (33 op)

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

## Tietotekniikan tutkinto-ohjelma, tekniikan kandidaatin tutkinto

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

## Perus- ja aineopinnot (130 op)

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

### *Toinen kotimainen kieli, valitse 2*

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

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

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

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

### *Kaikille pakolliset perusopinnot*

521002P: Orientaatio tietotekniikkaan, 5 op

031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op

031078P: Matriisialgebra, 5 op

521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op

031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op

031021P: Tilastomatematiikka, 5 op

902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op

031077P: Kompleksianalyysi, 5 op

031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op

030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op

761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op

521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op

521160P: Johdatus tekoälyyn, 5 op

### *Kaikille pakolliset aineopinnot*

521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op

521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op

521150A: Internetin perusteet, 5 op

521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op

521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op

521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op

811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op

031080A: Signaalianalyysi, 5 op

521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op

521495A: Tekoäly, 5 op

521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op

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

523991A: Kandidaatintyö / Tietotekniikka, 8 op

900060A: Tekniikan viestintä, 2 op

## Opintosuunnalle valmistava moduuli (15 op)

### Informaatiotekniikka

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

#### *Pakolliset opinnot*

031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op

### Soveltava tietotekniikka

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

#### *Pakolliset opinnot*

521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op

521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op

### Sulautetut järjestelmät

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

*Pakolliset opinnot*

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op

## Valinnaiset opinnot

Valitaan kandidatkintoon sopivia opintojaksoja 10 op. Kandidaatintutkinnon valinnaisiin opintoihin voidaan myös sisällyttää 3 op:n laajuinen alan harjoittelu (521012A Harjoittelu).

## Täydentävät moduulit

Tarkempia ohjeita ja suosituksia täydentäviksi moduuleiksi opinto-oppaassa.

H452229: Muu täydentävä moduuli (tietotekniikka), 15 op

*Tietotekniikan täydentävät moduulit ovat ensisijaisesti informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät. Valitaan siis tietotekniikan opintosuunnalle valmistavasta moduulista yksi 15 op suuruinen kokonaisuus tai suoritetaan jokin muu täydentävä moduuli esim.: Sähkötekniikka, Tietojenkäsittelytiede, Tuotantotalous, Työelämän ja yrittäjyys sekä Taloustiede (yht. 15 op).*

A452127: Opintosuunnalle valmistava moduuli, Tekoäly, 20 op

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

*Pakolliset opinnot*

521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op

521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op

A452126: Opintosuunnalle valmistava moduuli, Tietokonetekniikka, 20 op

*Sähkötekniikan täydentävä moduuli (15 op)*

521302A: Piiriteoria 1, 5 op

521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op

521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op

521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op

521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op

521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op

521303A: Piiriteoria 2, 5 op

521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op

521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op

521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op

521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op

521304A: Suodattimet, 5 op

521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op

521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op

*Tietojenkäsittelytieteen täydentävä moduuli (15 op)*

810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op

811122P: Johdatus ohjelmointiin, 5 op

813316A: Business Process Modeling, 5 op

811177P: Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, 5 op

811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op

811379A: Käyttöliittymien perusteet, 5 op

815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op

811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op

812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op

812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op

812305A: Organisaatioiden informaatiojärjestelmät, 5 op

811167P: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, 5 op

812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op

811394A: Tietokantajärjestelmät, 5 op

811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op

810122P: Tietokonearkkitehtuuri, 5 op

811168P: Tietoturva, 5 op

811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op

*Tuotantotalouden täydentävä moduuli (15 op)*

555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op



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

*Työelämän ja yrittäjyyden täydentävä moduuli (15 op)*

- A631401: Yrittäjyys, perusopinnot, 25 op

*Valitse seuraavista kursseista viisi (25 op.)*

- 724811P: Entrepreneurship for Tomorrow, 5 op  
 724812P: Building Change Through Entrepreneurship, 5 op  
 724813P: Entrepreneurship in Action, 5 op  
 724814P: Introduction to Business Development, 5 op  
 724815P: Entrepreneurial Assignment, 5 op  
 724816P: Building Business Through Creativity and Collaboration, 5 op

*Taloustieteen täydentävä moduuli (15 op) (\*Vain Soveltavan tietotekniikan opintosuunnan (DI-vaiheessa) opiskelijoille. Huom. Jos opiskelija valitsee Taloustieteen moduulin ja aikoo valita diplomi-insinööriopinnoissa syventäväksi moduuliksi "Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta", hänen täytyy suorittaa Kauppatieteiden perusopinnot 25 op (kaikki alla luetellut kurssit).*

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

*Tilastotiede*

- 805351A: Lineaarinen regressio, 5 op  
 805350A: Estimointi- ja testiteoria, 5 op  
 805353A: Tilastolliset ohjelmistot, 5 op  
 805349A: Uskottavuus- ja Bayes-päätely, 5 op  
 805306A: Johdatus monimuuttujamenetelmiin, 5 op

*Liiketoimintaosaaminen*

- A635801: Liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus, 25 - 40 op

*Opiskelija voi valita yksittäisiä kursseja tai suorittaa kokonaisuuden (vähintään 25 op.)*

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

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

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

### **Perusmoduuli, pakolliset kurssit (57 op)**

Note: Courses 'An Introduction to Computer Vision Methods for Biomedical Images' and 'Function and Analysis of Cardiovascular System' are both compulsory courses. They have the same course code (521149S) and information about these 2 different courses can be found in WebOodi course search.

- 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op  
 080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op  
 041201A: Basics in eHealth, 5 op

521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op  
 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op  
 521289S: Koneoppiminen, 5 op  
 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op  
 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 900017Y: Survival Finnish, 2 op

### Suosittelut valinnaiset opinnot (30 op)

A452294: Biomedical Engineering: Signal and Image Processing (BME-SIP), advanced module, optional studies, 31 op

*BME-SIP, optional studies, 30 ECTS cr*

521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op  
 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op  
 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op  
 080927S: Connected Health and mHealth, 5 op  
 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op  
 521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op  
 521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op  
 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op  
 521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op  
 080920S: Diagnostic Imaging, 5 op  
 900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op  
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op  
 521466S: Konenäkö, 5 op  
 521495A: Tekoäly, 5 op  
 521097S: Langattomat mittaukset, 5 op  
 080916S: Biomechanics of Human Movement, 5 op  
 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op  
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op  
 521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op

### Kaikille paikalliset opinnot (33 op)

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte.

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

## Diplomi-insinööri, tietotekniikka

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2017-18

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2017

### Opintosuunnan moduuli (32 - 45 op)

Pakollinen, valitse yksi opintosuunnan moduuli (32 - 45 op). Sen jälkeen valitset yhden kyseisen opintosuunnan syventävistä moduuleista jotka koostuvat pakollisista ja valinnaisista kursseista. Syventävien moduulien kokonaislaajuus on 42-55 op.

## Informaatiotekniikka

A452221: Opintosuunnan moduuli, informaatiotekniikka, 34 - 35 op

*kaikki pakollisia*

- 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op
- 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op
- 813621S: Research Methods, 5 op
- 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op
- 521466S: Koneäkö, 5 op
- 521289S: Koneoppiminen, 5 op
- 521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op
- 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op
- 521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op

## Soveltava tietotekniikka

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

*Kaikki pakollisia*

- 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op
- 813621S: Research Methods, 5 op
- 521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op
- 521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op
- 811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op
- 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op
- 521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op
- 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op

## Sulautetut järjestelmät

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

*Kaikki pakollisia*

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

## Syventävä moduuli informaatiotekniikan opintosuunnan valinneille (42 op)

### Informaatiotekniikan opintosuunta, 1. Signaalinkäsittelyn syventävä moduuli

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

*Pakolliset kurssit, 20 op*

- 521155S: Tietoturva, 5 op
- 521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
- 521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op

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

*valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 22 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*

- 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
- 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op
- 477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op
- 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
- 521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op
- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op
- 521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op
- 521325S: Tietoliikennesignaalkäsittely, 5 op

### Informaatiotekniikan opintosuunta, 2. Älykkäiden järjestelmien syventävä moduuli

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

*Pakolliset kurssit*

- 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op  
 A452274: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (valinnaiset), 18 - 25 op  
*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 25 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*  
 521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op  
 477624S: Sääätötekniikan menetelmät, 5 op  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 477607S: Säättö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op  
 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa, 5 op

**Informaatiotekniikan opintosuunta, 3. Lääketieteellisen tietotekniikan syventävä moduuli**

- A452275: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (pakolliset), 11 - 20 op

*Pakolliset kurssit*

- 521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op  
 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op  
 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op  
 521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op  
 A452276: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (valinnaiset), 20 - 24 op  
*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 22 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*  
 764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op  
 757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op  
 521097S: Langattomat mittaukset, 5 op  
 080920S: Diagnostic Imaging, 5 op  
 080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op

**Syventävä moduuli soveltavan tietotekniikan opintosuunnan valinneille****Soveltava tietotekniikka, 1. Soveltavan tietotekniikan teknologian syventävä moduuli**

- A452285: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (pakolliset), 10 - 40 op

*Kaikki pakollisia*

- 521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op  
 A452286: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (valinnaiset), 25 - 40 op  
*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*  
 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op  
 812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op  
 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op  
 812331A: Interaction Design, 5 op  
 815657S: Open Source Software Development, 5 op  
 815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op  
 817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op  
 813625S: Information Systems Theory, 5 op  
 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op  
 521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op  
 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

**Soveltava tietotekniikka, 2. Soveltavan tietotekniikan liiketoiminnan syventävä moduuli**

- A452287: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (pakolliset), 10 - 40 op

*Kaikki pakollisia*

- 724206A: Strategic Marketing Management, 5 op  
 724201A: Internationalization, 5 op  
 A452288: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (valinnaiset), 20 - 40 op  
*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*  
 806118P: Johdatus tilastotieteeseen, 5 op

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

## Syventävä moduuli, sulautetut järjestelmät - opintosuunnan valinneille

(35 op)

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

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

#### *Pakolliset kurssit*

- 521303A: Piiriteoria 2, 5 op
- 521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

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

#### *Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 39 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritetuista opintoista.*

- 813621S: Research Methods, 5 op
- 521405A: Laitesuunnittelu, 5 op
- 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
- 521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op
- 521088S: Optoelektroniikka, 5 op
- 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
- 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op
- 521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op
- 521304A: Suodattimet, 5 op
- 521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

### Sulautetut järjestelmät, 2. Sulautettujen järjestelmien ohjelmistojen syventävä moduuli

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

#### *Pakolliset kurssit*

- 521155S: Tietoturva, 5 op
- 521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op
- 521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op
- 521260S: Ohjelmitava Web, 5 op

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

#### *Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritetuista opintoista.*

- 813621S: Research Methods, 5 op
- 812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op
- 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op
- 521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op
- 521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op
- 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op
- 521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op

## Täydentävä moduuli

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

Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse esimerkiksi toisen opintosuunnan perusmoduulin kursseista.

## Syventävä harjoittelu (3 op)

521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

## Diplomityö (30 op)

Diplomityöhön liittyy kirjallinen kypsyysnäyte

521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op

521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op

# Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

910003S: , 5 op

521019A: Harjoittelu, 5 op

521012A: Harjoittelu, 3 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira, Simo Hosio

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Knowledge of the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals

2. Knowledge of evaluation techniques

3. Knowledge of prototyping techniques

4. Knowledge of how HCI can be incorporated in the software development process

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete 4 individual exercises throughout the semester: 1: Using questionnaires; 2: Grouping & clustering; 3: Fitts' law; 4: Advanced evaluation & visualisations. Passing criteria: all 4 exercises must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Asema:**

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Understands the main design concepts related to REST architectural style and ROA architecture
2. Is able to design, test and implement different components of a RESTful Web API
3. Understands what hypermedia is and how can it be used to build RESTful Web APIs
4. Is able to implement simple clients using Web technologies
5. Becomes familiar with basic technologies to store persistent data on the server and serialize data in the Web

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming. Applied Computing Project I is recommended.

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

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

**Oppimateriaali:**

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books: \* Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. \* Leonard Richardson & Sam Ruby, RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The project work is divided in different deadlines that students must meet to pass the course. Each deadline will be assessed after completion.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ivan Sanchez Milara

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

This course replaces the course "521260S Representing structured information".

**813621S: Research Methods, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintokokosi

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**



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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, lecture videos

**Toteutustavat:**

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

Exercises include group work.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

**Arviointiasteikko:**

Pass or fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

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

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

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

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

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

**900017Y: Survival Finnish, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen

muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoitaudutaan WebOodissa.

## 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals or the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Eero Väyrynen, Xiaohua Huang

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 50 hours of work

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 14.11.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Timo Kokkonen, Rajatheva Rajatheva

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521323S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. can use basic methodology of information theory to calculate the capacity bounds of communication and data compression systems.
2. can estimate the feasibility of given design tasks before the execution of the detailed design.
3. understands the operating principles of block codes, cyclic codes and convolutional codes.
4. can form an encoder and decoder for common binary block codes, and is capable of using tables of the codes and shift register when solving problems.
5. can represent the operating idea of a convolutional encoder as a state machine.
6. is able to apply the Viterbi algorithm to decoding of convolutional codes.
7. is capable of specifying principles of Turbo, LDPC and Polar coding and coded modulation.
8. can evaluate error probability of codes and knows practical solutions of codes by name.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Signal Analysis, Telecommunication Engineering

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

Wireless Communications I and the course support each other. Their simultaneous studying is recommended.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with weekly exams (only during lecture periods) or with final exam and possible additional course tasks defined in the beginning of the course.

**Arviointiasteikko:**

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

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

**Vastuuhenkilö:**

Timo Kokkonen (Coding) / Nandana Rajatheva (Information theory)

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 521466S: Konenäkö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintokokosi

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokoksiin kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can utilize common machine vision methods for various image analysis problems
2. can detect and recognize objects using features computed from images
3. can use motion information in image analysis
4. can use model matching in image registration and object recognition
5. can explain the basics of geometric computer vision
6. can calibrate cameras

7. can use stereo imaging for 3D reconstruction

8. can use Matlab for implementing basic machine vision algorithms

**Sisältö:**

Course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied. Topics: 1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, homework assignments.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521289S Machine Learning. This courses provide complementary information on machine learning methods applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L.G., Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) D.A. Forsyth & J. Ponce: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 521289S: Koneoppiminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, guided laboratory work and independent assignment.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students who are interested in data analysis technology. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Heli Koskimäki, Satu Tamminen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi I.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräyksen.
2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.



**Sisältö:**

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outlierien ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

**Toteutustavat:**

16h luentoja, 16h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset luennot ja harjoitukset sekä loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Tamminen Satu ja Koskimäki Heli

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring semester, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

**Sisältö:**

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

**Järjestämistapa:**

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

**Toteutustavat:**

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those interested in signal processing, processor architectures and embedded systems programming.

**Esitietovaatimukset:**

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students.

Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn Semester either in Period I or Period II (preferably in Period I).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student should be able to understand the problem of combining data (such as images and audios) of different natures and coming from different sources. The student should be able to implement basic solutions towards the accomplishment of a given task requiring the integration and combination of data.

**Sisältö:**

This course will provide a comprehensive introduction to the concepts and ideas of multi-sensor data fusion. The course will be illustrated with many real-life examples taken from a diverse range of applications. The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge of multisensor data fusion is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

The course will discuss the following topics:

Introduction  
 Sensors  
 Architecture  
 Common Representational Format  
 Spatial Alignment  
 Temporal Alignment  
 Semantic Alignment  
 Radiometric Normalization  
 Bayesian Inference  
 Parameter Estimation  
 Robust Statistics  
 Sequential Bayesian Inference  
 Bayesian Decision Theory  
 Ensemble Learning  
 Sensor Management

**Järjestämistapa:**

The course will be based on a combination of lectures (face-to-face teaching), home exercises and a final project.

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching: 20 h, home exercises: 80 h, final project: 35h

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering, Ubiquitous Computing (M.Sc level, study years 4-5).

**Esitietovaatimukset:**

The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course will be based on the following text book: H.B. Mitchell. Data Fusion: Concepts and Ideas. Springer (2012)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

To pass the course, the student should retrain the exercises, complete a final programming project and pass an exam.

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

**Arviointiasteikko:**

The course will utilize a numerical grading scale 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Abdenour Hadid (lecturer), Zinelabidine Boulkenafet (Assistant)

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes one or two guest lectures from experts with practical experience.

**Lisätiedot:**

-

## 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#tyo#skentely 14 h / itsena#ista# opiskelua 93 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit Matematiikan peruskurssi I ja II sekä Matriisialgebra on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit.

2. Opiskelija osaa muuttaa liukulukuaritmetiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi.

3. Opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet.

4. Opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka tai 521286A Tietokonejärjestelmät, 8 op tai 521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

## 521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors

2. Can design basic customized transport triggered architecture processors

3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities

4. Can match the processor performance and the application requirements

5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Yingyue Xu, Xiaopeng Hong, Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h / Self-study and programming assignments 104h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra. Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems or 521287A Introduction to Computer Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook) OpenGL Programming Guide or 'The Red Book': <http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/> OpenGL Video Tutorial: [target=\\_blank>http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Xiaopeng Hong, Yingyue Xu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
2. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
3. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
4. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
5. can choose a proper estimator for a given purpose
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

**Sisältö:**

Estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Kalman filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications, computer and system engineering as well as mathematics, physics and computer science students with knowledge of statistics in master or senior undergraduate level.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." (1993), Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." (1998), Van Trees, Harry L. Detection, estimation, and modulation theory. John Wiley & Sons, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems, successful completion of simulation projects, a final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 812650S: Advanced Topics in Digital Cultures and Design, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Dorina Rajanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the spring semester, during period 3. Master's students can take this course either on the 1st or the 2nd year.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students are familiar with some state-of-the-art research results related to current themes and contexts in human-centred design, they understand the strengths and limitations of various methods and frameworks used in human-centred design and they can acquire knowledge and critically read relevant research articles on human-centred design research topics.

**Sisältö:**

The content of the course will change with time. The initial set of current themes include: User experience as an object of analysis and design, Participatory design, end-user-design and living labs, Information ecologies and infrastructures, Design for all, Iterative and incremental design and development, The impact of human-centred design, Current development contexts such as: Open source software development, Game development, Development of ICT for children, Ubiquitous computing



**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, assignments 107 h, seminars 6 h

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Course "812335A Interaction Design" or similar knowledge.

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

Selected scientific articles

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assignments

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Rajanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Xiang Su

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

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

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student

1. is able to explain the key principles of distributed systems
2. apply the principles in evaluating major design paradigms used in implementing distributed systems
3. solve distributed systems related problems
4. design and implement a small distributed system

**Sisältö:**

Introduction, architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, case studies.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 22 h, exercises 16 h, project work 50 h, self-study 47 h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Required literature: Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Third Edition, 2017.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 2 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-

## 812331A: Interaction Design, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Netta livari

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

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

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, self-study

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises and seminar 25 h, individual and group assignments 90 h; or self-study: an opening lecture 2 h, one larger assignment 110 h and individual tasks 21 h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sharp et al. (2015) Interaction Design, chapters 1-2, 4-5, 7-13 (pages 1-64, 100-157, 226-473)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Netta Iivari

**Työelämäyhteistyö:**

Invited lectures, assignments

**Lisätiedot:**

The course book will be available in electronic format that would be very useful, as the book is updated regularly and we are using a very old version.

## 521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

1. has gained a good overview of the history and current state of ubiquitous computing

2. has learned to design, implement, and evaluate a ubiquitous computing system

3. has learned how to carry out a research project, from initial research problem formulation to concept development, and further to in-the-wild evaluation and reporting using an academic format

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, group project

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises 22 h, project work 50 h, self-study 43 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is graded based on the following criteria: - Attendance - Summaries of selected scientific publications - Interim reports during project work - Final project report.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Adjunct Professor Hannu Kukka

**Työelämäyhteistyö:**

The course teaches students how to design, implement, and evaluate an academic research project. Especially helpful to those students planning post-graduate studies.

**Lisätiedot:**

-

## 521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Mourad Oussalah

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 120 hours of works

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1. It is recommended to complete the course at the end of period 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course, the student is expected to i) comprehend, design and implement basic (online) text retrieval and query systems; ii) account for linguistic aspects and perform word sense disambiguation; iii) perform basic (statistical) inferences using corpus; iv) manipulate (statistical) language modelling toolkits, online lexical databases and various natural language processing tools.

**Sisältö:**

Foundation of text retrieval systems, Lexical ontologies, word sense disambiguation, Text categorization, Corpus-based inferences and Natural Language Processing tools

**Järjestämistapa:**

Face- to-face teaching and laboratory sessions

**Toteutustavat:**

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (10h), and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

**Kohderyhmä:**

students with (moderate to advanced) programming skills in Python

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills (preferably) in Python

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Introduction to Information Retrieval, by C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Cambridge University Press, 2008. (Free from <http://nlp.stanford.edu/IR-book/>) Foundations of statistical natural language processing, by Manning, Christopher D., Schütze, Hinrich. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2000

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)

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

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Mourad Oussalah

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ekaterina Gilman**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

**Sisältö:**

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, independent and group work

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge, the exercises do not require programming skills but they are an advantage.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course assesses students continuously by the completion of exercises, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work), and answering two quizzes during the course. To pass the course, it is enough to get 50% of available points for each part. No exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ekaterina Gilman

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes also invited lectures from industry.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521046A Mobiili tietotekniikka 5.0 op

521045S Mobiili tietotekniikka 5.0 op

**Taitotaso:**

English B2 - C2

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

1. Ability to implement mobile user interfaces
2. Ability to implement online social network applications
3. Ability to explain the fundamental concepts of context awareness
4. Ability to explain the fundamental concepts of online communities

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching + independent work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Object oriented programming.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-

**521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. has basic understanding on how to collaboratively design a small-scale software project,
2. has basic understanding on how to implement and evaluate a small-scale software project,
3. is able to extensively document a small-scale software project,
4. is able to present and "pitch" a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work

**Sisältö:**

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

**Järjestämistapa:**

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives)

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Matti Pouke, Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op****Voimassaolo:** 01.08.2013 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. has advanced understanding on how to collaboratively design a medium-scale software project,

2. has advanced understanding on how to implement and evaluate a medium-scale software project,

3. is able to extensively document a medium-scale software project,

4. has advanced skills in presenting and pitching a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work,

**Sisältö:**

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

**Järjestämistapa:**

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives).

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction ( <http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

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

**Vastuhenkilö:**

Matti Pouke, Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-



## A452291: Konenäön ja signaalinkäsittelyn syventävä moduuli, valinnaiset, 10 - 20 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*valinnaiset*

### 521495A: Tekoäly, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

1. tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat.
2. osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin.
3. osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä.
4. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielillä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, kotitehtäviä 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course material is based on the Artificial Intelligence course of Berkely University and the book "Artificial Intelligence, A Modern Approach" by Russell & Norvig.

1) <http://ai.berkely.edu>

2) Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Abdenour Hadid

Zinelabidine Boulkenafet

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia.

2. Opiskelija osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella

3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.

4. Opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
2. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
3. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
4. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
5. can choose a proper estimator for a given purpose
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

**Sisältö:**

Estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Kalman filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications, computer and system engineering as well as mathematics, physics and computer science students with knowledge of statistics in master or senior undergraduate level.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." (1993), Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." (1998), Van Trees, Harry L. Detection, estimation, and modulation theory. John Wiley & Sons, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems, successful completion of simulation projects, a final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

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

**Taitotaso:**

English B2 - C2

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

1. Ability to implement mobile user interfaces
2. Ability to implement online social network applications
3. Ability to explain the fundamental concepts of context awareness
4. Ability to explain the fundamental concepts of online communities

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching + independent work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Object oriented programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-

**521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet,

- osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa ja segmentoinnissa.

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan paikka- ja taajuustason korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely ja 8. Kuvan segmentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.

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

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

1. has gained a good overview of the history and current state of ubiquitous computing
2. has learned to design, implement, and evaluate a ubiquitous computing system
3. has learned how to carry out a research project, from initial research problem formulation to concept development, and further to in-the-wild evaluation and reporting using an academic format

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lectures, group project

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises 22 h, project work 50 h, self-study 43 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is graded based on the following criteria: - Attendance - Summaries of selected scientific publications - Interim reports during project work - Final project report.

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

**Arviointiasteikko:**

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



**Vastuuhenkilö:**

Adjunct Professor Hannu Kukka

**Työelämäyhteistyö:**

The course teaches students how to design, implement, and evaluate an academic research project. Especially helpful to those students planning post-graduate studies.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ekaterina Gilman

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

**Sisältö:**

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, independent and group work

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge, the exercises do not require programming skills but they are an advantage.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course assesses students continuously by the completion of exercises, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work), and answering two quizzes during the course. To pass the course, it is enough to get 50% of available points for each part. No exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Ekaterina Gilman

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes also invited lectures from industry.

**Lisätiedot:**

-

**A452292: Jokapaikan tietotekniikan syventävä moduuli, valinnaiset, 17 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*valinnaiset*

**521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Christian Wieser

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan 3-4 hengen ryhmissä. Tilaajatahoina on tyypillisesti eri yrityksiä ja yhteisöjä. Projektin etenemistä valvotaan katselmuksissa, joissa projektiryhmät esittävät seminaarimuotoisesti työnsä edistyessä vaatimusmäärittelyn, projektisuunnitelman, ohjelmiston teknisen suunnitelman, prototyypin demonstraation, testidokumentaation ja toimitettavan järjestelmän demonstraation. Katselmuksien lisäksi ryhmän työskentelyä koordinoidaan ohjaajan ja ryhmän välisissä ohjauspalavereissa. Työskentelyympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Christian Wieser

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English or Finnish

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521154S: UBISS - International UBI Summer School, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Summer semester (June).

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** Summer School provides students with hands on experience and insight on selected topics on the multidisciplinary fields of human-computer interaction, ubiquitous computing and urban informatics. A Summer School comprises of multiple parallel workshops that each have their specific topic and contents.

**Learning outcomes:** Defined based on the workshop topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching in workshops.

**Toteutustavat:**

Lectures, a project completed as group work, self-study.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering, MSc. level students.

**Esitietovaatimukset:**

Defined based on the workshop topic.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Reading package that is selected based on the workshop topic.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Written exam (50%), project (50%).

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Henrik Hedberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, a student will be able to - define the historical background and the ideology of Open Source Software (OSS), - participate in an OSS development project, - evaluate the impact of the usage of OSS and OSS licenses on software development and exploitation, and - view the phenomenon through the essential scientific research.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Blended teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Compulsory prerequisites are Bachelor degree or other equivalent degree and basic knowledge on software engineering and research work.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation, seminar article and other assignments

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuuhenkilö:**

Henrik Hedberg

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Petri Pulli

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

Scheduling; 7. Interrupts Characteristics of Distribution 1. Distribution architectures 2. Concept of time; 3. Synchronisation; 4. Latency and

jitter; 5. Quality of service; 6. Service discovery; 7. Networking primitives Real-Time UML Modelling

Methodology Real-Time Design Patterns Design

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and project evaluation

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Petri Pulli

**Työelämäyhteistyö:**

One or two industrial guest lecturers

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Pasi Karppinen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

After the course, the student understands the complexity of business, organizational, technical, and human aspects that affect ISD and the selection of methods in ISD. The student also understands the defects of traditional waterfall model and how other methods aim to answer to the defects of it and also answer to other challenges in ISD. In particular, with socio-technical methods (e.g.,



SSM, ETHICS) and their techniques, students are able to re-plan and develop the sub-systems (automated and non-automated) of organization into a coherent whole and to take into account job satisfaction issues in addition to efficiency demands in ISD and in planning workflows in organization. The student is also able to assess and give arguments on which method is suitable for an ISD project in an organization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises 18 h, homework 36 h, essay 26 h, examination 34 h

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor studies recommended

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

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

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises, assignments, essay, and examination.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Pasi Karppinen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**813625S: Information Systems Theory, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Dorina Rajanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course at the 2nd autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students will have a good knowledge and understanding of a broad array of research topics and themes within the field of information systems; will have good knowledge and understanding of information systems research and the process by which that research is produced; will have competence in critiquing research articles published in some of the leading academic journals and

conference proceedings; will have competence in critical thinking, and analysis and synthesis of academic sources; will have competence in verbally presenting arguments in an academic fashion; will know how to write a literature review on an information systems research topic.

**Sisältö:**

Information Systems Research Overview, A contemporary selection of Information Systems research themes.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 h, seminars 10 h, individual and group assignments 100 h; or self-study: opening lecture 2 h, assignments 132 h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree or similar, Research Methods course. Recommended to take before Master's Thesis.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lectures and Selection of scientific articles

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail

**Vastuhenkilö:**

Dorina Rajanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

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

**521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn ja tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon, sekä suunnitella ohjelmiston, ohjelmoida

3. osaa jäljittää virheen ja testata piirilevyä saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kahden hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 20 h, suunnitteluharjoitus periodilla 1-3 120 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521412A Digitaalitekniikka I

Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A Elektroniikkasuunnittelu I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Tehtävänanto, komponenttien datalehdet, kehitystyökalujen käyttöohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytty suunnitteluharjoitus

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Teemu Leppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan

Opiskelija ymmärtää tietokoneen toimintaperiaatteen, perusarkkitehtuurin ja -organisaation.

Opiskelija ymmärtää keskusyksikön toiminnan ja tietokoneen sisäisen tiedonsiirron yleisellä tasolla.

Opiskelija hallitsee tietokoneen lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat.

Opiskelija hallitsee yleisellä tasolla kommunikoinnin oheislaitteiden kanssa.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia C-kielisiä ohjelmia työasemille ja sulautetulle laitteelle.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia assembly-kielisiä ohjelmia.

Opiskelija tunnistaa miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

**Sisältö:**

Yleinen tietokoneen arkkitehtuuri ja organisaatio, keskusyksikkö, muistihierarkiat, tietotyypit, laiterekisterit ja I/O, C-kielen ja assembly-kielen perusteet sekä laiteläheinen ohjelmointi.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (36h), ohjattuja harjoituksia (10-20h), laboratorioharjoitus (3h) ja kaksi harjoitustyötä, joista toinen tehdään ryhmässä ja toinen yksin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan 2. vsk:n opiskelijat ja sähkötekniikan 3. vsk:n opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssi 521141P Ohjelmoinnin alkeet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja harjoitustehtäviä verkossa.

Oppikirjat:

Bryant & O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, 3. painos, kappaleet 1-9.

Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 5. painos, kappaleet 1-2, 4-5.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin. Opintojakso suoritetaan tekemällä harjoitustehtäviä itsenäisesti, osallistumalla pakolliseen laboratorioharjoitukseen sekä tekemällä harjoitustyöt. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön. Tarkemmat arviointiperusteet julkaistaan vuosittain luentomateriaalissa.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Leppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssilla pyritään mahdollisuuksien mukaan järjestämään vierailuluento ohjelmistoteollisuudesta.

**Lisätiedot:**

-

**521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Teemu Tokola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Materiaali englanniksi, luennot suomeksi tai englanniksi tarpeen mukaan, ryhmäkohtainen ohjaus kielellä, jota ryhmän kaikki jäsenet puhuvat.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4

**Osaamistavoitteet:**

1. Osaa työskennellä itsenäisesti ei-triviaalin ongelman parissa
2. Osaa kirjoittaa opinnäytetyön ja on saanut paljon harjoitusta tekstin työstämisestä
3. Osaa taustoittaa aiheesta tieteelliseen kirjallisuuteen pohjautuen
4. On saanut kokemusta ohjelmiston toteuttamisesta sulautettuun järjestelmään
5. On kehittänyt ryhmätyöskentely- ja projektitaitojaan

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään. Tämän ohella opiskelijat perehtyvät aiheeseensa tieteellisten julkaisujen kautta ja käyttävät sovellustaan osana omaa tieteellistä tutkielmaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja itsenäinen projektityöskentely ryhmissä.

**Toteutustavat:**

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmillä kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmissä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmillä kursseilla ja kirjoittavat työstään diplomityöohjeita noudattavan loppuraportin. Luentoja 30 h, laskuharjoituksia 0 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521457A Ohjelmistotekniikka, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi. Lisäksi 521453A Käyttöjärjestelmät on hyödyksi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssin verkkosivu, laitteiston datalehdet ja manuaalit sekä tieteelliset julkaisut.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan projektiraportilla ja palautetulla sekä demonstroidulla toteutuksella. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssilla tarjottavat aiheet kytketään ajankohtaisiin, relevantteihin tutkimuskohteisiin, ja kurssilla on mahdollisuuksien mukaan tarjottu vieraillevien luennoitsijoiden luentoja kurssiaiheiden sovelluksista työelämässä.

**Lisätiedot:**

521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti tarjoaa mahdollisuuden suorittaa tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielman. 523991A Kandidaatintyö voidaan tehdä tietotekniikan tutkinto-ohjelmassa myös itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii tietotekniikan tutkinto-ohjelman tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät osaston verkkosivuilta.

**812671S: Usability Testing, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Mikko Rajanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English and Finnish

**Ajoitus:**

The course is held in the spring semester, during periods 3 and 4.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student can:

- Design and follow through a usability testing process;
- Design usability test scenarios and tasks;
- Select test subjects;
- Plan and follow through usability tests as laboratory tests or field tests;
- Analyse and report the findings from usability tests.

**Sisältö:**

Basic terms and types of usability testing, usability tests process, usability test tasks and scenarios, test subjects, following through a usability test, analysing usability test material, reporting the findings from usability tests.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24h, assignment tutoring 13h, assignment 90h, seminar 7h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Student is familiar with most common user interface design terms, design and evaluation methods as in "Introduction to Human-Computer Interactions" course.

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

Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1993): A Practical Guide to Usability Testing. Ablex Publishing Corporation.  
 Rubin, J. (1994): Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Chichester: John Wiley & Sons, Inc.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment of the course is based on the learning outcomes of the course based on the written usability test plan, supervised usability tests, written usability test report and oral seminar presentation

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Rajanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon henkilökohtainen oppinäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti. Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön valvojan ohjauksessa. Koulutusohjelmatoimikunta hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

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

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

XXXXXS Biomedical

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opiskelijan itsenäistä työskentelyä diplomityön valvojan ohjaamana.

**Kohderyhmä:**

Maisteritason 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan tutkinnon diplomityötä edeltävät pakolliset opintojaksot (90 op).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

tydyttävä, erittäin tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, kiitettävä (vastaa asteikkoa 1-5)

**Vastuuhenkilö:**

Työtä valvova professori

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Erilliset, yksityiskohtaisemmat diplomityöohjeet on julkaistu osaston nettisivuilla: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

## 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööri-tutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia



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

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Toinen kotimainen kieli, valitse 2*

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

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901048Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (TST, TOL) (AVOIN YO) 1.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Hyväksytty suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Opintojakso sisältää myös opintojakson 901049Y Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito (TST+TOL), 1 op.**

Vaatumusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestävällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötasovaatimus:**

Riittävä lähtötaso kaikkien tiedekuntien pakollisille ruotsin kursseille on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 7 tai vastaavat tiedot TAI yo-arvosana A-L tai IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 **JA** hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y På väg 1-3op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin\\_lahtotaso](http://www oulu.fi/kielikoulutus/ruotsin_lahtotaso)

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

- Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden kevätlukukausi
- Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma: 1. vuoden syyslukukausi, 1 ryhmä 1. vuoden kevätlukukaudella

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy toimimaan oman alan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän saa viestinsä perille huomioon ottaen ruotsinkielisen tapakulttuurin toimiessaan isäntänä/vieraana, osaa keskustella ajankohtaisista ja alakohtaisista asioista, osaa suunnitella ja pitää yritysesittelyä ja kertoa tuotteista. Hän pystyy lukemaan ja ymmärtämään oman alan tekstejä ja tekemään niistä johtopäätöksiä, osaa kirjoittaa tyypillisiä työelämän sähköpostiviestejä ja lyhyitä raportteja.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia ja yritys- ja tuote-esittelyjä. Ajankohtaisia alakohtaisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 53 t /kurssi.

**Kohderyhmä:**

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintopaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/ahot>

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

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen.

Lue lisää kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/ruotsi/arviointikriteerit>

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/node/43648>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoitaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. Opetus järjestetään **erikseen omissa ryhmissä** tieto- ja sähkötekniikan sekä tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille. Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen Ruotsin valmentavan kurssin (901018Y) suoritus. Sähkö- tai tietotekniikan opiskelijat, jotka eivät ole suorittaneet ruotsia suositellun ajoituksen mukaisesti, voivat osallistua tietojenkäsittelytieteen ryhmiin syksyllä.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901049Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (TST, TOL) (AVOIN YO) 1.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901048Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

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

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

B1/B2/C2

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03). Tämän opintojakson yhteydessä suoritetaan myös opintojakso 900082Y Toinen kotimainen kieli, suomi, suullinen kielitaito, 1 op.

**Lähtötasovaatimus:**

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A-finskan oppimäärä hyvin suoritettuna.

### **Laajuus:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Biokemian ja molekyylikäätetieter tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 3 op.

Humanistinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 3 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 5 op.

Kaivannaisalan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Kasvatustieteiden tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Luonnontieteellinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: kirjallinen kielitaito, 2 op + suullinen kielitaito, 2 op. Yht. 4 op.

Teknillinen tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito, 1 op. Yht. 2 op.

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: kirjallinen kielitaito, 1 op + suullinen kielitaito 1 op. Yht. 2 op.

### **Opetuskieli:**

suomi

### **Ajoitus:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: 1. opintovuosi.

Biokemian ja molekyylikäätetieter tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Humanistinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Kaivannaisalan tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Kasvatustieteiden tiedekunta: 1.-2. opintovuosi.

Luonnontieteellinen tiedekunta: 1.-3. opintovuosi.

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu: 2. opintovuosi.

Teknillinen tiedekunta: 2.-3. opintovuosi.

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta: 1. opintovuosi.

### **Osaamistavoitteet:**

Opiskelijalla on sellainen suomen kielen taito, jota hän tarvitsee oman alansa opinnoissa ja työtehtävissä. Opiskelija selviää erilaisista puhetilanteista, pystyy lukemaan oman alansa tieteellistä kirjallisuutta ja kirjoittamaan sujuvaa oman alansa tekstiä. Lisäksi opiskelija ymmärtää sekä yleisluontoista että oman alansa puhuttua suomea. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

### **Sisältö:**

Osallistuminen kokeeseen ja mahdolliseen opetukseen.

### **Järjestämistapa:**

-

### **Toteutustavat:**

Arkkitehtuurin tiedekunta: Kirjallinen koe 2 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 60 t, jolla oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

Huom! Humanistisen tiedekunnan opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 4 tuntia.

Huom! Kauppakorkean opiskelijoiden kirjallisen kokeen pituus on 3 tuntia.

### **Kohderyhmä:**

Opiskelijat, joiden koulusivistyskieli on ruotsi.

### **Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaaso vaatimus

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

### **Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla Täydentävien opintojen keskuksen kieli- ja viestintäkoulutuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.

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

### **Arviointiasteikko:**

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehityksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

**Vastuuhenkilö:**

Koskela, Anne

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kirjallinen koe järjestetään syksyisin ja siihen ilmoittaudutaan WebOodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettun valtioneuvoston kielikokeen.

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

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotas:**

ks. Toinen kotimainen kieli (suomi), kirjallinen kielitaito

*Kaikille pakolliset perusopinnot*

**521002P: Orientaatio tietotekniikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521005P Tietotekniikan opiskelu ja sen suunnittelu 1.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Pääasiallinen kieli on suomi, voi suorittaa myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodeilla I-II. Kurssi on pakollinen ensimmäisen vuoden opiskelijoille. Suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija ymmärtää yliopisto-opiskelun luonteen ja ymmärtää vastuunsa omasta opiskelustaan ja oppimisestaan (akateeminen vastuu, akateemisen opiskelu ja akateemiset työskentelytavat).
2. Opiskelija tuntee yliopiston tarjoamat palvelut opintojen tueksi ja on kykeneväinen itsenäiseen tiedonhakuun.
3. Opiskelija on tehnyt oman alustavan opintosuunnitelmansa, osallistunut yhteisölliseen

opiskelutoimintaan sekä on tietoinen opiskeluun liittyvistä haasteista.

4. Opiskelija selviytyy joustavasti opiskelun aloittamiseen liittyvistä käytännön asioista.

5. Opiskelija ymmärtää suunnitelmallisen ajankäytön tärkeyden ja osaa suunnitella ja seurata omaa ajankäyttöään.

6. Opiskelija tuntee oman tutkinto-ohjelmansa avainhenkilökunnan, omaopettajansa sekä pienryhmänsä.

7. Opiskelija on perehtynyt oman koulutusohjelmansa tavoitteisiin, rakenteisiin ja sisältöön.

8. Opiskelija on saanut käytännön tuntumaa tietotekniikan opetuksessa käytettäviin laitteistoihin, Linux-järjestelmiin, ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin sekä tieteellisiin ohjelmistoihin.

#### **Sisältö:**

Koostuu seuraavista osa-alueista: Opiskelun suunnittelu, orientaatioseminaarit, johdatus Matlab-laskentaympäristöön, johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin, johdatus Linux-järjestelmiin sekä johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin.

#### **Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opiskeluna (verkko-opetus ja lähiopetus).

#### **Toteutustavat:**

Luento-opetusta: 2+4 h (pienryhmiin jako ja opiskelun ohjaus) + 4 + 4 h (orientaatioseminaarit) + 6 h (johdatus Matlabiin) + 4 h (johdatus Linux-järjestelmiin) + 3\*4h (johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin) = 36 h + Hops ohjauksesta 2 h Ryhmätyöskentelyä: 20 h (pienryhmätapaamiset) + 7 h (johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin -> yksi päivä) = 27 h Itsenäistä opiskelua: 70 h (opiskelun suunnittelu ja seuranta, itsenäiset tehtävät). Johdatus Linux-järjestelmiin sekä johdatus ohjelmoitaviin vempaimiin suoritetaan ohjattuina perehdytyspäivinä. Johdatus ketteriin ohjelmistokehitystyökaluihin sekä Matlab-johdatus toteutetaan kolmena lähiopetuskertana sekä itsenäisenä työskentelynä. Kurssin aikana käydään ohjatusti läpi tulevissa opinnoissa tarvittavat tieteelliset ohjelmistot, Linux-käyttöjärjestelmät, ketterät työkalut sekä rakennetaan mikrokontrolleriohjattu vempain, eli gadget. Osa-alueiden suorittamiseksi edellytetään läsnäoloa seminaareissa, ohjatussa opetuksessa ja pienryhmätoiminnassa sekä henkilökohtaisen opetussuunnitelman laadintaa, ajanseurantaa ja raportointia. Orientaatio tietotekniikkaan –kurssin hyväksytyt suoritus edellyttää kaikkien osa-alueiden hyväksytyä suorittamista.

#### **Kohderyhmä:**

Tietotekniikan pääaineen opiskelijat.

#### **Esitietovaatimukset:**

-

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso suoritetaan ensimmäisen opintovuoden aikana, jolloin suunnitellaan ja seurataan tietotekniikan pakollisten kurssien etenemistä.

#### **Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan opetuksen ja ohjauksen yhteydessä.

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

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Osa-alueiden suorittamiseksi edellytetään läsnäoloa omaopettajaohjauksessa, seminaareissa, ohjatussa opetuksessa, henkilökohtaisen opetussuunnitelman laadintaa, ajanseurantaa ja raportointia.

#### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa ”hyväksytyt / hylätty”.

#### **Vastuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

#### **Työelämäyhteistyö:**

-

#### **Lisätiedot:**

-

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ilkka Lusikka**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet, osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa, osaa selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet, kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta, osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Vektorialgebraa ja analyyttistä geometriaa. Yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Differentiaali- ja integraalilaskenta. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (osittain); Adams, R.A.: A Complete Course Calculus (osittain).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

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

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031078P: Matriisialgebra, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Matti Peltola**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031078P Matriisialgebra (AVOIN YO) 5.0 op

031019P Matriisialgebra 3.5 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita: Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa käyttää matriisin LU-hajotelmaa ja QR-hajotelmaa ratkaisun apuna. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja ymmärtää miten vektoriavaruuden kanta ja dimensio kuvaavat vektoriavaruutta. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa laskea neliömatriisin determinantin, ominaisarvot ja -vektorit ja kykenee diagonalisoimaan neliömatriisin ja soveltamaan diagonalisointia yksinkertaisissa ongelmissa.

**Sisältö:**

1. Vektorit ja matriisit 2. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. 3. Matriisihajotelmia. 4. Vektoriavaruus. 5. Matriisin aste ja matriisiin liittyvät vektoriavaruudet. 6. Determinantti, 7. Ominaisarvot ja -vektorit. 8. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäisen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suositeltava kirjallisuus: Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

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



**Vastuuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mika Oja, Mika Rautiainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 ECTS Cr

**Opetuskieli:**

Luentoja ja oppimateriaalien kielenä on suomi. Kurssin voi suorittaa englanniksi omavalintaista kirjaa käyttäen, suorittamalla verkossa olevat tehtävät sekä palauttamalla lopputyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1. Suoritusta on mahdollista jatkaa 2. periodin puolelle mikäli yhdessä periodissa suorittaminen ei sovi opiskelijan lukujärjestykseen.

**Osaamistavoitteet:**

1. Kykenee ratkaisemaan ongelmia tietokoneen avulla ja ehdoilla
2. Ymmärtää ohjelmoinnin peruskäsitteet
3. Hallitsee Python-ohjelmointikielen perusteet
4. Osaa toteuttaa itsenäisesti ohjelmia
5. Pystyy löytämään internetistä ohjelmointiin liittyvää tietoa

**Sisältö:**

Ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla, ohjelmoinnin peruskäsitteet, Python-koodin kirjoittaminen

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

10 tuntia luentoja, 30 tuntia ohjattuja harjoituksia, 95 tuntia itsenäistä opiskelua verkossa.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan, hyvinvointitekniikan, sähkötekniikan ja tuotantalouden 1. vsk:n opiskelijat, fysiikan 2. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

**Oppimateriaali:**

Pääosin itseopiskeltava verkkomateriaali, sijainti ilmoitetaan kurssin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojaksosta saa hyväksytyin tekemällä kaikki osasuoritukset. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Mika Oja

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031075P: Matematiikan peruskurssi II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031075P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 5.0 op

031011P Matematiikan peruskurssi II 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaali-termisten sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista, osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen laskemisessa, kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourier-sarjat. Usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenä#inen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations; Adams, R.A.: A Complete Course Calculus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

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

<http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/arvostelu>

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Jukka Kempainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija

1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,

Kurssin suoritettuaan opiskelija

1. tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat,
2. osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen,
3. kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä,
4. osaa laatia ja testata hypoteeseja,
5. tietää lineaarisen regression perusteet.

**Sisältö:**

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, jakaumien tunnusluvut, tunnuslukujen estimointi, hypoteesien testaus, regressioanalyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h/laskuharjoitukset 20 h/itsenäistä työtä 87 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on suunnattu ensisijaisesti insinööritieteiden perustutkinto-opiskelijoille. Myös muut ovat tervetulleita.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031075P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kemppainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**031077P: Kompleksianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031077P Kompleksianalyysi (AVOIN YO) 5.0 op

031018P Kompleksianalyysi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija

1. osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan funktioita
2. ymmärtää analyyttisyyden käsitteen,
3. osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja ja käyttää apuna residylaskentaa,
4. osaa soveltaa esitettyjä menetelmiä yksinkertaisten signaalinkäsittelyn ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Kompleksiluvut, kompleksimuuttujan funktiot, derivaatta ja analyyttisyys, kompleksiset sarjat, kompleksinen käyräintegraali, Cauchyn lause, Taylorin ja Laurentin kehitelmät, residylaskenta, sovelluksia signaalinkäsittelyyn.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, Stack(verkko)-tehtävät.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h/laskuharjoitukset 14 h/itsenäistä työtä 93 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on suunnattu ensisijaisesti insinööritieteiden perustutkinto-opiskelijoille. Myös muut ovat tervetulleita.

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan, että seuraavat kurssit on suoritettu ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Matematiikan peruskurssi I ja II, Differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luentokalvot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta

**Vastuhenkilö:**

Jukka Kemppainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031023P Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopinnotason kurssin suorittanut opiskelija kykenee käyttämään lauselogiikan tuloksia lauseen totuusarvon määrittämiseen ja kykenee kääntämään luonnollisen kielen lauseita symbolimuotoon ja osaa soveltaa päättelymekanismeja yksinkertaisten väittämien todistamiseen. Hän osaa toteuttaa peruslaskutoimitukset eri lukujärjestelmissä ja kykenee muuntamaan luvun lukujärjestelmästä toiseen. Opiskelija tunnistaa keskeiset graafityypit ja niiden ominaisuudet ja ymmärtää graafiteorian keskeiset käsitteet. Hän osaa soveltaa diskreetin matematiikan formaaleja menetelmiä (kuten formaalit kieliopit, automaattit, jonokoneet ja Turingin koneet) yksinkertaisten tietojenkäsittelytehtävien mallintamiseen ja kykenee rakentamaan yksinkertaisen tehtävän toteuttavan formaalin mallin.

**Sisältö:**

1. Logiikan alkeita. 2. Matemaattinen induktio 3. Lukuteorian alkeita. 4 Joukko-oppia 5. Graafien teoriaa. 6. Formaalien kielten alkeita. 7. Automaatit ja Turingin koneet

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 14 h / Itsenäinen opiskelu 93 h.

**Kohderyhmä:**

2. vuoden tietotekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ursula Heinikoski**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, periodi I; biokemia 3. vsk syyslukukausi; biologia 3. vsk syyslukukausi, I periodi; geotieteet 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; kaivos- ja rikastustekniikka 3. vsk; kemia 3. vsk syyslukukausi periodi II; konetekniikka 3. vsk; maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; matematiikka ja fysiikka 1. vsk kevätlukukausi; prosessi- ja ympäristötekniikka 1. vsk, periodi I; sähkötekniikka 3. vsk kevätlukukausi, periodi III; tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, periodi IV; tietojenkäsittelytiede 1. vsk; tuotantotalous 3. vsk; tuotantotalouden maisteriohjelma 1 vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa hakea tieteellistä tietoa,
- osaa käyttää tieteenalansa tärkeimpiä tietokantoja,
- osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä,
- osaa käyttää viitteidenhallintajärjestelmää.

**Sisältö:**

Tiedonhakuprosessin eri vaiheet: tutkimusaiheen jäsentäminen ja hakusanat, tieteenalan tärkeimmät tietokannat ja julkaisukanavat, erilaiset tiedonhakutekniikat, tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi ja RefWorks-viitteidenhallintajärjestelmä.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, lopputehtävä ryhmätyönä.

**Toteutustavat:**

Ohjattuja harjoituksia 8 h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille Arkkitehtuurin tiedekunnan, Kaivannaisalan tiedekunnan, Teknillisen tiedekunnan, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmien kandidivaiheen opiskelijoille. Lisäksi pakollinen tuotantotalouden maisterivaiheen opiskelijalle, jolla ei ole vastaavaa kurssia suoritettuna aiemmissa opinnoissaan. Vapaavalintainen biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali [Tieteellisen tiedonhankinnan opas](http://libguides.oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta) <http://libguides.oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Ursula Heinikoski

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031076P: Differentiaaliyhtälöt, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay031076P Differentiaaliyhtälöt (AVOIN YO) 5.0 op

800320A Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

031017P Differentiaaliyhtälöt 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#työ#skentely 22 h / itsenä#ista# opiskelua 85 h.

**Kohderyhmä:**

1. vuoden tekniikan, matematiikan ja fysiikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suosittelava kirjallisuus: Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt, luentomoniste;  
Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics;

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa joko välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

**Arviointiasteikko:**

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

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

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**



-

**Lisätiedot:**

-

**761113P: Sähkö- ja magnetismioppi, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Sähkömagneettinen vuorovaikutus on yksi neljästä perusvoimasta ja monet arkipäivän ilmiöt perustuvat tähän vuorovaikutukseen (esim. valo, radioaallot, sähkövirta, magnetismi ja kiinteän aineen koossapysyminen). Nykyinen teknologinen kehitys pohjautuu suurelta osin sähkömagnetismin sovellutuksiin energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

*Sisältö lyhyesti:* Coulombin laki. Sähkökenttä ja sähköstaattinen potentiaali. Gaussin laki. Eristeet ja kondensaattorit. Sähkövirta, vastukset ja tasavirtapiirit. Magneettikenttä, varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentissä sekä ilmiötä soveltavat laitteet. Ampèren sekä Biot-Savartin laki. Sähkömagneettinen induktio ja Faradayn laki. Maxwellin yhtälöt integraalimuodossa. Induktanssi ja kelat. RLC-tasavirtapiirit. Vaihtovirta ja vaihtovirtapiirit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 2 laboratoriotyötä (8 h), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

4 välikoetta tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Timo Asikainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761113P/>

**521159P: Digitaalisen valmistuksen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Georgi Georgiev

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521159P Digitaalisen valmistuksen perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla IV. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksolla opiskelija oppii digitaalisen valmistusprosessin perusvaiheet ja työkalut FabLab-ympäristössä. Sisältöön kuuluu 3D-tulostettavien mallien suunnittelu CAD-ohjelmistoilla, laserleikattavien osien suunnittelu 2D-ohjelmistoilla, elektronisten piirien valmistus sekä fyysisten komponenttien ohjaaminen mikrokontrollerilla. Lisäksi opintojaksolla opitaan projektityön tekemistä ryhmissä sekä luovaa suunnittelua ja ongelmanratkaisua.

**Sisältö:**

Opintojakso käsittelee interaktiivisten fyysisten prototyyppien suunnittelua ja valmistusta. Kurssityössä yhdistyvät mekaaniset, elektroniset ja ohjelmistokomponentit. Opiskelijat vastaavat näiden suunnittelusta sekä yhteensovittamisesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, projektityö ryhmissä

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 12h, itsenäinen työskentely 123h. Itsenäiseen työskentelyyn on saatavissa viikottain ohjausta FabLabissa

**Kohderyhmä:**

Kurssi on osa tietotekniikan kandidaatintutkintoa. Kurssin voivat suorittaa myös muiden koulutusohjelmien opiskelijat. Lisäksi kurssi on saatavilla lukiolaisille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Ei kurssikirjaa. Oppimateriaalit annetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu opiskelijoiden ryhmätöprojektiin. Arviointiin kuuluvat toimivan prototyypin lisäksi projektin dokumentaatio.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytyt/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Georgi Georgiev

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssi on tarjolla erillisopinto-oikeudella lukiolaisille ja siitä saatavat 5 opintopistettä voidaan sisällyttää joihinkin kandidaatintutkintoihin mikäli opiskelija tulee Oulun yliopistoon.

**521160P: Johdatus tekoälyyn, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521160P Johdatus tekoälyyn (AVOIN YLIOPISTO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Kurssi toteutetaan suomeksi. Osa materiaalista on englanninkielistä. Kurssi koostuu ryhmissä tehtävistä harjoituksista.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukauden periodilla IV. Suositeltava suoritusajankohta on 1. tai 2. opiskeluvuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija kykenee auttavasti tunnistamaan ongelman ratkaisemisessa mahdollisesti soveliaat tekoälytekniikat, osaten erottaa toisistaan haku-, regressio-, luokittelu- ja ryvästysongelmat, pystyen selittämään ohjatun ja ohjaamattoman oppimisen käytön, sekä suorituskyvyn mittaamisen menetelmät ja metriikat.

**Sisältö:**

1. Johdanto: tekoälyn merkitys
2. Hakumenetelmät: pelien tekoäly
3. Regressiomenetelmät: kausaliiteettien oppiminen
4. Luokittelumenetelmät: kategorioiden tunnistus

- 5. Ryvästysmenetelmät: luokkarakenteiden tunnistus
- 6. Ohjattu oppiminen
- 7. Ohjaamaton oppiminen

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 42h / ryhmätyöskentely 70 h/ itsenäinen opiskelu 23 h. Harjoitteet tehdään ryhmätyöskentelynä monialaisissa ryhmissä

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu kaikille opiskelijoille, joskin harjoitteiden luonteen vuoksi jokaiseen ryhmään tarvitaan ohjelmoinnin perustaitoja omaavia.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja

**Oppimateriaali:**

Opintojakson malli perustuu University of Washingtonin Coursera –opintojaksoon “Machine learning foundations: a case study approach”

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Sen kuluessa on 6 välikoetta, joista 5 parasta käytetään loppuarvosteluun. Kurssiin kuuluu 5 ryhmäharjoitetta, joista vähintään 4 on suoritettava hyväksytysti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silvén

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssilla järjestetään vierailijoiden esityksiä tekoälyn sovelluskohteista.

**Lisätiedot:**

-

*Kaikille pakolliset aineopinnot*

**521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 136h

**Opetuskieli:**

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

**Ajoitus:**

Periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla,
2. osaa tehdä perusmittaukset oskilloskoopeilla,
3. osaa käyttää signaali- ja funktiogeneraattoreita,
4. osaa arvioida mittauksien arvoja ja tehdä virhearvion.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, laboratoriotöitä 16 h ja itsenäistä työsentelyä 100 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointiteknikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssi ei vaadi esitietoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei.

**Oppimateriaali:**

Kurssimateriaali Optimasta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521301A: Digitaalitekniikka 1, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Antti Mäntyniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521412A-02	Digitaalitekniikka 1, harjoitustyö	0.0 op
521412A	Digitaalitekniikka 1	6.0 op
521412A-01	Digitaalitekniikka 1, luennon tentti	0.0 op

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 3-4

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Digitaalisen laitteen periaate, Boolean algebra, lukujen esitystavat, kombinaatiologiikan toimintaperiaate, analyysi ja synteesi, kiikut, sekvenssilogiikan toimintaperiaate (tilakoneet), analyysi ja synteesi, CMOS-logiikan fyysiset ominaisuudet, rekisterit- ja rekisterisirrot, tietokonemuisti, käskykanta-arkkitehtuuri, tietokoneen suunnittelun perusteet, ulkoiset liittynät ja tiedonsiirto.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Oppitunteja 40 h, viikoittaiset kotitehtävät.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan 1. vuoden kandidaattiopiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat, MIT OpenCourseWare ja harjoitustehtävät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja kotitehtävät.

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

**Arviointiasteikko:**

Harjoitustyö ja kotitehtävät arvioidaan 0-5. Loppuarvosana määräytyy harjoitustyön ja kotitehtävien keskiarvona.

**Vastuuhenkilö:**

Antti Mäntyniemi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521150A: Internetin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Kaikki materiaali on englanninkielistä, luennot pidetään suomeksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa selittää julkisen internetin suunnitteluperiaatteet, arkkitehtuurin, toiminnallisuuden ja haasteet
2. ymmärtää siirtoyhteyserroksen roolin ja tärkeimmät liityntäverkkoteknologiat
3. osaa selittää TCP/IP-protokollan rakenteen ja tärkeimmät protokollat
4. tuntee tärkeimmät internetin sovellukset ja niiden protokollat
5. ymmärtää internetin tietoturvan ja multimediasovellusten perusteet
6. osaa ratkaista yksinkertaisia internettiin liittyviä ongelmia
7. osaa ohjelmoida pienimuotoisen Internet-sovelluksen

**Sisältö:**

Internetin suunnitteluperiaatteet ja arkkitehtuuri, siirtoyhteyserros ja tärkeimmät liityntäverkkoteknologiat, TCP/IP-protokollapino ja sen tärkeimmät protokollat, Internetin tärkeimmät sovellukset, tietoturvan ja multimedian perusteet, internetin haasteet ja Future Internet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 t / laskuharjoitukset 14 t / laboratorioharjoitukset 12 t / harjoitustyö 25 t / itsenäistä opiskelua 52 t. Laskuharjoitukset, laboratorioharjoitukset ja harjoitustyö tehdään ryhmissä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijat, muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia siten, että opintojakson aikana on 3 välitenttiä. Kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

TKT Timo Koskela.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521286A: Tietokonejärjestelmät, 8 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Teemu Leppänen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521142A Laiteläheinen ohjelmointi 5.0 op

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssikirjallisuus ja harjoitusmateriaalit saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan

Opiskelija ymmärtää tietokoneen toimintaperiaatteen, perusarkkitehtuurin ja -organisaation.

Opiskelija ymmärtää keskusyksikön toiminnan ja tietokoneen sisäisen tiedonsiirron yleisellä tasolla.

Opiskelija hallitsee tietokoneen lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat.

Opiskelija hallitsee yleisellä tasolla kommunikoinnin oheislaitteiden kanssa.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia C-kielisiä ohjelmia työasemille ja sulautetulle laitteelle.

Opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisia assembly-kielisiä ohjelmia.

Opiskelija tunnistaa miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

**Sisältö:**

Yleinen tietokoneen arkkitehtuuri ja organisaatio, keskusyksikkö, muistihierarkiat, tietotyypit, laiterekisterit ja I/O, C-kielen ja assembly-kielen perusteet sekä laiteläheinen ohjelmointi.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (36h), ohjattuja harjoituksia (10-20h), laboratorioharjoitus (3h) ja kaksi harjoitustyötä, joista toinen tehdään ryhmässä ja toinen yksin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan 2. vsk:n opiskelijat ja sähkötekniikan 3. vsk:n opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssi 521141P Ohjelmoinnin alkeet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja harjoitustehtäviä verkossa.



Oppikirjat:

Bryant & O'Hallaron, Computer Systems: A Programmer's Perspective, 3. painos, kappaleet 1-9.

Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 5. painos, kappaleet 1-2, 4-5.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointikriteerit pohjautuvat opintojakson osaamistavoitteisiin. Opintojakso suoritetaan tekemällä harjoitustehtäviä itsenäisesti, osallistumalla pakolliseen laboratorioharjoitukseen sekä tekemällä harjoitustyöt. Opintojakson arviointi perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön. Tarkemmat arviointiperusteet julkaistaan vuosittain luentomateriaalissa.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Teemu Leppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssilla pyritään mahdollisuuksien mukaan järjestämään vierailuluento ohjelmistoteollisuudesta.

**Lisätiedot:**

-

**521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521457A Ohjelmistotekniikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta.

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 30 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 12 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira, Simo Hosio

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Knowledge of the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals
2. Knowledge of evaluation techniques
3. Knowledge of prototyping techniques
4. Knowledge of how HCI can be incorporated in the software development process

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete 4 individual exercises throughout the semester: 1: Using questionnaires; 2: Grouping & clustering; 3: Fitts' law; 4: Advanced evaluation & visualisations. Passing criteria: all 4 exercises must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**811312A: Tietorakenteet ja algoritmit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Ari Vesanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521144A Algoritmit ja tietorakenteet 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija - osaa kuvata algoritmin käsitteen - selittää mitä tarkoitetaan algoritmin oikeellisuudella ja aikakompleksisuudella - pystyy esittämään kurssilla käsiteltävien lajittelualgoritmien kompleksisuusluokat - osaa todistaa algoritmin oikeellisuuden - osaa arvioida algoritmin suoritusaikaa suhteessa syötteen kokoon - osaa kuvata kurssilla esitettävät tietorakenteet - osaa perustella tietorakenteen tai algoritmin valintaa sovellukseen - osaa soveltaa keskeisiä verkkoalgoritmeja - osaa laatia ohjelman, jossa sovelletaan annettuun ongelmaan soveltuvia tietorakenteita

**Sisältö:**

1. Algoritmin käsite ja analyysi 2. Haku- ja lajittelualgoritmit ja niiden aikakompleksisuus 3. Tietorakenteen käsite ja perustietorakenteet 4. Hashtaulukot 5. Binääriset etsintäpuut 6. Verkot ja niiden algoritmit 7. Algoritmien suunnitteluparadigmoja

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 48 h, harjoitukset 21 h, harjoitustyö 27 h, itsenäinen opiskelu 39 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

811120P Diskreetit rakenteet tai vastaavat tiedot. Ohjelmoinnin perustaidot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

811120P Discrete structures or similar knowledge.

**Oppimateriaali:**

Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to algorithms, Second edition, MIT Press 2001 (tai myöhempi). Tästä painoksesta käsitellään luvut 1-4, 6-13, 15-16, 22-24, Appendix A ja B. Lisäksi kurssin verkkomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Ari Vesänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**031080A: Signaalianalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Kotila, Vesa lisakki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi.

Opintojakson voi suorittaa englanniksi päättökokeella tai uusintakokeella.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla II. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

-osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille

-osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation sekä tehotehous- ja ristitehotehouspektrin avulla

-osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet

-osaa laskea edellisiin liittyviä laskutehtäviä

**Sisältö:**

Signaalit, luokittelu, taajuus. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos.

Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, autokorrelaatio. Tehotehouspektri. Poissonin

prosessi, RTS-signaali. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / harjoitukset 14 h / itsenäistä opiskelua yksin tai ryhmässä 93 h. Opintojakson itsenäiseen työskentelyyn kuuluu yksilökohtaisia STACK-tehtäviä verkkotyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031078P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031077P Kompleksianalyysi on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan päättökokeella tai uusintakokeella. Kurssin aikana suoritettavat STACK-tehtävät

kuuluvat arviointiin päättökokeen ohella. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Vesa Kotila

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521453A Käyttöjärjestelmät (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet
2. kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa
3. osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta
4. kykenee selittämään muistin hallinnan perusteet, virtuaalimuistin käytön moderneissa käyttöjärjestelmissä sekä yleisimpien tiedostojärjestelmien perusrakenteen

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h, laboratorioharjoituksia 6 h, loput itsenäistä opiskelua. Laboratorioharjoitukseen kuuluu itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä ohjattu yksin tai parityönä tehtävä harjoitus unix-ympäristössä liittyen keskeisiin kurssilla käsiteltäviin osa-alueisiin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi ja 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettua laboratorioharjoituksella. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, kotitehtäviä 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course material is based on the Artificial Intelligence course of Berkely University and the book "Artificial Intelligence, A Modern Approach" by Russell & Norvig.

1) <http://ai.berkely.edu>

2) Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Abdenour Hadid

Zinelabidine Boulkenafet

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet,

- osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa ja segmentoinnissa.

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan paikka- ja taajuustason korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely ja 8. Kuvan segmentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**



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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice-Hall, 2008, luvut 1-10. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla kotitehtävillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

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

**523991A: Kandidaatintyö / Tietotekniikka, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8

**Opetuskieli:**

Suomi. Kandidaatintyön voi tehdä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3 ja 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa hyödyntää tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelemaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

**Sisältö:**

Opiskelija valitsee aiheen yhdessä työn ohjaajan kanssa.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmannen opiskeluvuoden keväällä. Työ voi olla teoriapainotteinen tai diplomityön tyyppinen yrityksen tai tutkimusryhmän ongelmasta tehtävä työ.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakolliset perus- ja aineopinnot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintosuunnan valmistavan moduulin opintojaksot

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kandidaatintyö ja työhön liittyvä kypsyysnäyte

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuhenkilö:**

Tietotekniikan osaston professorit ja tutkijat.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

523991A Kandidaatintyö tehdään tietotekniikan koulutusohjelmassa itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Kandidaatin tutkielman voi myös suorittaa opintojaksolla 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii osaston tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät osaston verkkosivuilta.

**900060A: Tekniikan viestintä, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900060A Tekniikan viestintä (AVOIN YO) 2.0 op

470218P Kirjallinen ja suullinen viestintä 3.0 op

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

Pakollinen opintojakso

- kaivannaisalan tiedekunnan kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden opiskelijoille
- teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille
- tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan ja tietotekniikan opiskelijoille

**Lähtötaasoaaatimus:**

-

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. opintovuosi: prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat
2. opintovuosi: tietotekniikan opiskelijat
3. opintovuosi: kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, konetekniikan sekä sähkö- ja tietoliikennetekniikan opiskelijat

**Osaamistavoitteet:****Konetekniikka sekä prosessi- ja ympäristötekniikka:** Opiskelija osaa

- analysoida omia viestintätaitojaan ja peilata niitä muuttuvan työelämän tarpeisiin
- toimia tavoitteellisesti yksilö- sekä ryhmäviestintätilanteissa
- soveltaa oppimaansa jatkossa viestintää suunnitellessaan
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Sähkö- ja tietoliikennetekniikka:** Opiskelija osaa

- soveltaa tieteellisen kirjoittamisen käytänteitä ja kandidaatintyön ohjeita
- kohdentaa, jäsenellä, argumentoida ja havainnollistaa viestinsä tarkoituksenmukaisesti
- realistisesti arvioida omaa viestintäosaamistaan, viestejään sekä toimintaansa
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Tietotekniikka:** Opiskelija osaa

- käyttää lähteitä ja tulkita niitä
- hyödyntää hakemaansa tietoa oman tekstin tuottamisessa
- alustaa ja keskustella alaansa liittyvistä teemoista
- antaa, ottaa vastaan ja hyödyntää palautetta.

**Sisältö:**

**Konetekniikka sekä prosessi- ja ympäristötekniikka:** työelämätaidot, vakuuttava ja tavoitteellinen viestintä, asiatyylisen ammattitekstin ominaispiirteet, kuunteleminen, toimivan ryhmän piirteet, havainnollistaminen ja palautetaidot

**Sähkö- ja tietoliikennetekniikka:** kirjoitusprosessi, kirjoittamisen apukeinot, tutkimusraportin ja seminaariesityksen rakenne, viittaustekniikka, suomen kielen asiatyyli ja oikeinkirjoitus, argumentointi, havainnollistaminen ja palautetaidot

**Tietotekniikka:**

lähteiden valinta ja niiden käyttö, kriittinen ja arvioiva lukeminen, kirjoitusprosessi, vuorovaikutustaidot, palautetaidot

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta noin 20 tuntia, itsenäistä työtä noin 34 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kaivannaisalan tiedekunnan kaivos- ja rikastustekniikan sekä geotieteiden, teknillisen tiedekunnan konetekniikan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan sekä tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sähkötekniikan, tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan kandidaatin tutkintoa suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kauppinen, Anneli & Nummi, Jyrki & Savola, Tea: Tekniikan viestintä: kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja (EDITA); Nykänen, Olli: Toimivaa tekstiä: Opas tekniikasta kirjoittaville (TEK) sekä materiaali Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Oikarainen, Kaija (TTK: konetekniikka ja TST)  
Toropainen, Outi (TTK: Prosessi- ja ympäristötekniikka)

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelijan läsnäolo on välttämätön kurssin ensimmäisellä kontaktiopetuskerralla, jotta pienryhmät saadaan muodostettua ja työskentely aloitettua tehokkaasti. Opiskelijan on hyvä jo ilmoittautuessaan huomioida, että opintojakson suorittaminen edellyttää vahvaa sitoutumista työskentelyyn ja vastuun kantamista, sillä ryhmämuotoiset harjoitukset toimivat osallistujien ehdoilla ja heidän varassaan. Jos opiskelija on mukana yliopiston ainejärjestö- ja luottamustoimintatehtävissä, esimerkiksi yliopiston hallintoelimityksessä, ylioppilaskunnan hallinnossa tai Oulun Teekkariyhdistyksen ja teekkarikiltojen hallituksessa, hän voi saada hyvitystä opintojakson ryhmäviestintäharjoituksista. Asiasta on sovittava aina erikseen ryhmän opettajan kanssa. Opiskelijan on esitettävä hallintoelimen tai muun järjestön vastuuhenkilön antama virallinen todistus, josta käy ilmi opiskelijan tehtävät ja aktiivisuus ainejärjestössä tai luottamustoimissa. Yli viisi vuotta vanhemmista toiminnoista hyvitystä ei anneta.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot*

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Marko Huhtanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi välikokeilla tai loppukokeella.

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Osaa numeeriset algoritmit laskennan perustehtävien ratkaisemiseksi. Osaa numeerisen lineaarialgebran perusteet ja joitain sen sovellutuksia. Tietää kuinka epälineaarisia tehtäviä ratkaistaan ja kuinka niitä esiintyy optimoinnissa. Tietää kuinka differentiaaliyhtälöitä ratkaistaan numeerisesti.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, rajoittamaton optimointi, funktioiden interpolointi ja approksimointi ja numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / Pienryhmäopetus 22 h / Itsenäinen opiskelu 85 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materiaali, joka on löydettävissä ja ladattavissa kurssin kotisivulta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia.
2. Opiskelija osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella
3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.
4. Opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521330A: Tietoliikennetekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

- 521357A Analogisen tiedonsiirron perusteet 3.0 op  
521361A Tietoliikennetekniikka II 3.0 op

**Laajuus:**

5 op, 125 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi. Opintojakson voi suorittaa englanniksi kirjatenttina#.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään 4. periodilla. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa nimetä ja selittää tärkeimpien analogisten ja digitaalisten kantoaalto- ja pulssimodulaatiomenetelmien toiminnalliset lohkot ja niiden toiminnan aika- ja taajuusalueissa.
2. ymmärtää sekä lineaaristen ja epälineaaristen, että koherenttien ja epäkoherenttien modulaatioiden oleelliset erot.
3. ymmärtää millaisissa järjestelmäsovelluksissa kutakin analogista tai digitaalista modulaatiota tyypillisesti käytetään.
4. osaa kertoa erilaisten häiriölähteiden ja erilaisten tiedonsiirtokanavien aiheuttamat rajoitukset järjestelmän suorituskyvylle sekä osaa kertoa menetelmiä häiriöiden vaimentamiseksi sekä analogisessa että digitaalisessa siirrossa.
5. pystyy kanavamalleista tehtäviin yksinkertaisiin oletuksiin perustuen analysoimaan ja laskemaan analogisten ja digitaalisten modulaatioiden suorituskykyä.
6. pystyy vertailemaan modulaatioita keskenään resurssien käytön (lähetysteho ja kaistanleveys) ja toteutuksen monimutkaisuuden kannalta.
7. ymmärtää erilaisten kanavakorjain-, diversiteetti- ja koodausmenetelmien merkityksen digitaalisen tiedonsiirron luotettavuuden parantamiseksi.
8. ymmärtää erilaisten uusien digitaalisten tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita.
9. osaa soveltaa työelämässä tietämystään järjestelmän ja sen osien suunnittelussa ja tietokonesimulaatioiden toteutuksessa.
10. ymmärtää informaatioteorian, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavan koodauksen periaatteet ja hallitsee yleisimmin käytetyt koodausmenetelmät.

**Sisältö:**

Vaihekoherenttien ja vaihe-epäkoherenttien analogisten ja digitaalisten siirtojärjestelmien välttämättömät ja valinnaiset peruslohkot, sekä niiden toimintaperiaatteet. Lineaariset (amplitudimodulaatio) ja epälineaariset (kulmamodulaatio) modulointiperiaatteet, sekä niiden suorituskyky- ja toimintaerot. Kantoaalto- ja pulssimodulaatiot ja niiden erot. Tärkeimmät analogiset (DSB, AM, SSB, VSB, PM, FM, PAM, PWM, PPM) ja digitaaliset (ASK/MASK, PSK/MPSK, FSK/MFSK, DPSK, QPSK/OQPSK, MSK/GMSK, QAM, MCM /OFDM, TCM, DM, PCM) kantoaalto- ja pulssimodulaatiot, sekä niiden suorituskykyanalyysi (SNR, BEP) ja -vertailut AWGN-kanavamallilla. Radiotaajuuden häiriökantoaallon (RFI) vaikutus analogisilla modulaatioilla. Epälineaaristen modulaatioiden ja ilmaisimien aiheuttama kynnysilmiö. Sekoituseriaate ja välitaajuusvastaanotin. Vaihelukkotekniikka sekä FDM, TDM ja QM-multipleksointimenetelmät. Sovitettu suodatin ja korrelaatiiovastaanotin -periaatteet. Radiokanavien ominaisuudet ja mallintaminen. Kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen (symbolien välinen keskinäisvaikutus ISI & häipyminen) vaikutus suorituskykyyn. Kanavahäiriöiden vaikutuksen vähentämiseen tähtäävät kanavakorjain-, diversiteettimenetelmät ja MCM/OFDM-menetelmät. Hajaspektritekniikan periaate sekä sen edut, rajoitukset ja sovellukset. Solukkojärjestelmän idea. Informaatioteorian, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 52 h. Erillisiä laskuharjoitusaikoja ei ole, vaan harjoitukset on integroitu osaksi kontaktiopetustapahtumaa. Itsenäistä opiskelua 73 h. Yhteensä 125 h.

**Kohderyhmä:**

Toisen opiskeluvuoden tekniikan kandidatti -tutkinnon opiskelijat sähkö- ja tietotekniikan tutkinto-ohjelmissa.

**Esitietovaatimukset:**

031080A Signaalianalyysi -kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei yhteyttä muihin opintojaksoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-ympäristöstä. Kurssi ja luentokalvot perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications: Systems, Modulation and Noise, 7. painos, 2015, John Wiley & Sons. Soveltuvien osien luvut: luku 1 (ss. 1-16), luku 3 (112-151), luku 4 (ss. 156-184, 194-209), luku 5 (ss. 215-216, 225-239), luku 8 (ss. 349-361, 370-380, 384-390), luku 9 (ss. 396-468), luku 10 (ss. 477-516, 528-532, 540-546, 553-557), luku 12 (ss. 615-647, 657-664, 668-670, 679-683).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan joko useammalla pienellä viikkokokeella kurssin aikana tai loppukokeella.

**Arviointiasteikko:**

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

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

**Vastuuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi korvaa aiemmat kandidaattitason kurssit: 521357A Tietoliikennetekniikka I (3 op) ja 521361A Tietoliikennetekniikka II (3 op).

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot*

### **521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op



**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. has basic understanding on how to collaboratively design a small-scale software project,
2. has basic understanding on how to implement and evaluate a small-scale software project,
3. is able to extensively document a small-scale software project,
4. is able to present and "pitch" a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work

**Sisältö:**

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

**Järjestämistapa:**

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives)

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction (<http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Matti Pouke, Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Mourad Oussalah

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 120 hours of works

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 2. It is recommended to complete the course at the end of period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course, the student is expected to i) understand social aspects of the web; ii) learn to collect, clean and represent social media data; iii) quantify important properties of social media; iv) find and analyze (online) communities; v) understand the diffusion process in social network; vi) familiarize with simple modelling toolkits for social media analysis

**Sisältö:**

The course describes basics of social network analysis, allowing the students to understand structure and evolution of the network, while enabling them to use appropriate tools and techniques to draw inferences and discover hidden patterns from the network. The course is designed to accommodate computer science, mathematical and social science student background, which helps in emergence of multi-disciplinary research in the university

**Järjestämistapa:**

Face- to-face teaching and laboratory sessions

**Toteutustavat:**

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (10h), and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

**Kohderyhmä:**

Students with moderate logical reasoning skills

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

R. Zafarani, M. A. Abbasi, and H. Liu, Social Media Mining: An Introduction, Cambridge University Press, 2014

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)

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

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Mourad Oussalah

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

We hope to attract students from humanities, economics and political in order to encourage multidisciplinary studies and enforce interesting student projects where each group contains at least one student from computer science and one from another faculty.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### *Pakolliset opinnot*

#### **521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
  2. osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
  3. osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
  4. osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
  5. osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.
- Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia), ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö .

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Kostamovaara

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvien osin tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia.
2. Opiskelija osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella
3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.
4. Opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**H452229: Muu täydentävä moduuli (tietotekniikka), 15 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli / kandidaatin tutkinto

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

*Tietotekniikan täydentävät moduulit ovat ensisijaisesti informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät. Valitaan siis tietotekniikan opintosuunnalle valmistavasta moduulista yksi 15 op suuruinen kokonaisuus tai suoritetaan jokin muu täydentävä moduuli esim.: Sähkötekniikka, Tietojenkäsittelytiede, Tuotantotalous, Työelämän ja yrittäjyys sekä Taloustiede (yht. 15 op).*

**A452127: Opintosuunnalle valmistava moduuli, Tekoäly, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2018 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset opinnot*

**521151A: Soveltavan tietotekniikan projekti I, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521041A Soveltavan tietotekniikan projekti I 8.0 op

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn and spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. has basic understanding on how to collaboratively design a small-scale software project,
2. has basic understanding on how to implement and evaluate a small-scale software project,
3. is able to extensively document a small-scale software project,
4. is able to present and "pitch" a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work

**Sisältö:**

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

**Järjestämistapa:**

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives)

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, elementary programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction (<http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Matti Pouke, Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521157A: Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Mourad Oussalah

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 120 hours of works

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 2. It is recommended to complete the course at the end of period 2

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course, the student is expected to i) understand social aspects of the web; ii) learn to

collect, clean and represent social media data; iii) quantify important properties of social media; iv) find

and analyze (online) communities; v) understand the diffusion process in social network; vi) familiarize with

simple modelling toolkits for social media analysis

**Sisältö:**

The course describes basics of social network analysis, allowing the students to understand structure and evolution of the network, while enabling them to use appropriate tools and techniques to draw inferences and discover hidden patterns from the network. The course is designed to accommodate computer science, mathematical and social science student background, which helps in emergence of

multi-disciplinary research in the university

**Järjestämistapa:**

Face- to-face teaching and laboratory sessions

**Toteutustavat:**



Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (10h), and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

**Kohderyhmä:**

Students with moderate logical reasoning skills

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

R. Zafarani, M. A. Abbasi, and H. Liu, Social Media Mining: An Introduction, Cambridge University Press, 2014

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)

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

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Mourad Oussalah

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

We hope to attract students from humanities, economics and political in order to encourage multidisciplinary studies and enforce interesting student projects where each group contains at least one student from computer science and one from another faculty.

**A452126: Opintosuunnalle valmistava moduuli, Tietokonetekniikka, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2018 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Sähkötekniikan täydentävä moduuli (15 op)*

**521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
  2. osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
  3. osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
  4. osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
  5. osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.
- Kurssissa opitaan analysoimaan sähköisiä tasa- ja vaihtovirtapiirejä, ja se antaa välttämättömän teoriapohjan kaikille analogiaelektronikan kursseille.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia), ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö .

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Kostamovaara

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektronikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalin mallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvien osin tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 521077P: Johdatus elektroniikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jari Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521077P Johdatus elektroniikkaan (AVOIN YO) 5.0 op  
521209A Elektroniikan komponentit ja materiaalit 2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työaika

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija ymmärtää elektroniikan laitteiden lohkarakenteet sekä niiden signaalinkäsittelypolut.
2. Hän osaa tunnistaa rajapinnat analogiselle sekä digitaaliselle elektroniikalle sekä rajapinnat ohjelmoitaville laitteille.
3. Opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella elektroniikan komponentit ja vertailla niiden ominaisuuksia.
4. Hän osaa selittää sähköisen johtavuuden ja soveltaa ilmiötä vastusten suunnittelussa ja valinnassa.
5. Opiskelija osaa arvioida dielektristen materiaalien eroja ja kuinka nämä vaikuttavat kondensaattoreiden ominaisuuksiin.
6. Hän osaa vertailla magneettisten materiaalien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta induktiivisiin komponentteihin.
7. Opiskelija tunnistaa puolijohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puolijohdekomponentit.
8. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat.
9. Lisäksi opiskelija tunnistaa elektroniikan materiaalien tulevaisuuden suunnat ja teknologiat.

**Sisältö:**

Elektronisten laitteiden rakenteet ja rajapinnat. Materiaalien sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus, dielektrisyys, magneettisuus ja puolijohtavuus). Elektroniikan komponentit (vastukset, kondensaattorit, induktiiviset komponentit ja puolijohdekomponentit). Piirilevyt ja liitostekniikat. Elektroniikan materiaalien tulevaisuus ja sovelluskohteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus sekä itsenäinen työ.

**Toteutustavat:**

Opintojakson toteutustavat vaihtelevat. Opintojakso järjestetään aktivoivilla opetusmenetelmillä, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessä. Ohjattuja opetustilanteita on 48 h ja ilman ohjausta joko yksin tai ryhmä on 84,5 h

**Kohderyhmä:**

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Materials science and engineering: an introduction / William D. Callister, kappaleet 1, 18 ja 20; Electronic components and technology / S. J. Sangwine. Kappaleet 1,2,3,5 ja 7

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on 2 välituntia. Lisäksi opiskelijat tekevät harjoitustöitä, jotka arvioidaan. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jari Hannu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521329A: Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521316A Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso ja#rjesteta#a#n syyslukukaudella 1. periodilla. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

1. on tutustunut langattoman tiedonsiirron teknologioihin pienimuotoisten laboratoriomittaustöiden avulla, jotka eivät edellytä häneltä aiempia tietoliikennetekniikan opintoja.
2. havainnut ja oppinut olemassa olevien langattomien tiedonsiirtojärjestelmien toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja rajoitukset.
3. on oppinut modernien mittalaitteiden käyttöä ja mittausten menetelmiä laboratorioolosuhteissa.
4. osaa lähestyä käsin erilaisia langattoman tietoliikenteen ongelmia insinööriyökäytäntöjen avulla.

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat langattomiin tietoliikennejärjestelmiin ja niiden ilmiöihin ohjattujen laboratoriotöiden avulla. Kurssi hyödyntää mahdollisuuksien rajoissa erilaisia olemassa olevia langattomia tiedonsiirtojärjestelmiä luotaessa kytkentöjä erilaisten laitteiden ja moduulien välillä laboratorioolosuhteissa.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ohjattu laboratoriotyöskentely. Itsenäinen työskentely laboratoriotyöteemojen välissä. Loppuraportin kirjoittaminen.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu muutamista pienistä erillisistä langattoman siirron mittauseroista. Ennen kutakin työteemaa opetetaan työssä tarvittava teoria ja annetaan tarvittavat työohjeet. Opiskelijat osallistuvat kunkin työteeman teorian johdantoluennolle (n. 2 h/teema), jossa opettaja esittelee tarvittavan teorian kunkin laboratoriotyön suorittamiseksi. Lisäksi annetaan ohjeet työn tekemiseksi. Kunkin luennon jälkeen opiskelijat siirtyvät mittauslaboratorioon ja tutustuvat annettuun ongelmaan laboratoriossa mittalaitteiden avulla opettajan ohjauksessa. Työaiheet tehdään useamman hengen ryhmissä ja lopuksi mittaustuloksista kirjoitetaan loppuraportti. Kurssi sisältää kontaktiopetusta ja ohjattua laboratoriotyöskentelyä työteemojen

parissa, sekä oppilaan omaa työskentelyä ongelmien parissa annettujen teemojen välillä. Opiskelijat suorittavat kurssin lopussa työn pohdinnan ja raportoinnin. Kurssi ei sisällä loppukoetta. Kurssi sisältää 14 h kontaktiopetusta ja 28 h laboratoriotyöskentelyä. Lisäksi opiskelijat suorittavat itseopiskelun, pohdinnan ja raportoinnin.

**Kohderyhmä:**

2. vuoden sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Ei oppikirjaa. Luentokalvot sekä työmäärittelyt ja -ohjeet saatavilla. Materiaalit laitetaan kurssin aikana TTK-OPTIMA:aan

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työryhmän kaikki jäsenet osallistuvat ohjattuun lähiopetukseen ja laativat työn loppuraportin annettujen ohjeiden mukaisesti. Ryhmän kaikkien jäsenten osallistuminen johdantoluennolle ja laboratoriotyöskentelyyn on pakollista kurssin suorittamiseksi. Lisäksi loppuraportin on oltava oltava ohjaajan hyväksymässä muodossa ja sisällöltään riittävä.

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

**Arviointiasteikko:**

Työ arvioidaan arvosanalla hyväksytty/hylätty. Ei numeerista arvostelua.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syyslukukausi periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

1. pystyy kuvaamaan kiinteässä aineessa esiintyvät yksinkertaisimmat kiderakenteet
2. osaa selittää kuinka kiteessä esiintyviä värähtely- ja elektronitiloja voidaan käsitellä
3. pystyy kuvaamaan pääpiirteittäin metallien vapaaelektronimallin sekä kiteisen aineen energiakaistarakenteen muodostumisen ja näiden merkityksen tarkasteltaessa materiaalien sähköisiä ominaisuuksia
4. osaa selittää puolijohteisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohteiden varauksenkuljettajakonsentraatioita

**Sisältö:**

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövarähtelyt. Metallien vapaaelektronimalli. Elektronitilojen energiakaistarakenne. Puolijohdeiden perusilmiöitä.

**Järjestämistapa:**

Ilmoitetaan kurssin alussa

**Toteutustavat:**

Ilmoitetaan kurssin alussa

**Kohderyhmä:**

2. vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävät fysiikan ja matematiikan kurssit.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa perustiedot kurssille 521071A Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Vaihtoehtoinen englanninkielinen kurssimateriaali teoksista (osia): H.M. Rosenberg: The Solid State, Clarendon Press, Oxford, 1988 ja B. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521071A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521205A Puolijohdekomponenttien perusteet 4.5 op

**Laajuus:**

5 op / 132,5 tuntia opiskelijan työta#

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa kuvata pn- ja metalli-oksidi-puolijohde -liitoksen perusominaisuudet
2. osaa selittää puolijohdediodien ja -transistorien perustyytit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet

**Sisältö:**

pn- ja metalli-puolijohde -liitos. Puolijohdediodit ja -laserit. Bipolaariliitostransistorit. Kenttävaikutustransistorit. Kytinkomponentit.

**Järjestämistapa:**

Ilmoitetaan kurssin alussa.

**Toteutustavat:**

Ilmoitetaan kurssin alussa.

**Kohderyhmä:**

2. vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Kirja (soveltuvin osin): Streetman, B.: Solid state electronic devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000 (kappaleet 5 - 8, 11).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521303A: Piiriteoria 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521306A Piiriteoria 2 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2



**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state -vasteiden laskemiseen
2. osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
3. osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa -kartan ja Boden kuvaajat
4. osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
5. osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut
6. tuntee piirisynteesin perusteet
7. osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia) ja simulointiharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille analoogielektronikan kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op**

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 4. Huom: Luennoidaan kaksi kertaa lukuvuonna 2017-2018, myös syksyllä, periodi 1.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista
2. analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen
3. osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla
4. osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi
5. osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista
6. osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset
7. osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisien oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista
8. osaa kertoa myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista

**Sisältö:**

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 40 h ja harjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä kurssi vaaditaan Analogiaelektroniikan työt -kurssille osallistumiseen.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 10 - 13 ja osin 14 tai Sedra & Smith: Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 7,8,9 ja 13 sekä osin 11 ja 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

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

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

2. tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä.

3. tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

**Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet 2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen. 3. Kombinaatiologiikan suunnittelu. 4. Sekvenssilogiikan suunnittelu. 5. Digitaaliaritmetiikka. 6. Puolijohdemuistit. 7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu. 8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi. 9. Ajoituksen suunnittelu. 10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu. 11. Suunnittelun varmennus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Digitaalitekniikka 1

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

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

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Risto Vuohtoniemi, Aarno Pärssinen**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, 1. periodi

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa määrittellä, mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet ja sovellukset FM-radiosta 5G järjestelmään.
2. ymmärtää, mitä Maxwellin yhtälöt kuvaavat ja osaa ratkaista niistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa.
3. osaa laskea sähkö- ja magneettikentät kahden väliaineen rajapinnassa.
4. tuntee yleisimmät siirtojohtotyypit ja niiden ominaisuudet sekä osaa laskea kentät koaksiaalijohtolle ja suorakulmaiselle aaltojohtolle.
5. osaa käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaaltopiirien ja antennien sovitukseen.
6. ymmärtää Y-, Z-, ja S-matriisit sekä osaa käyttää S-parametreja mikroaaltopiirien ominaisuuksien laskemisessa.
7. osaa selittää passiivisten aaltojohtokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien sekä yleisimpien puolijohteisiin perustuvien RF-piirien toiminnan.
8. osaa antennien ominaisuuksia kuvaavat termit, osaa määrittää yksinkertaisten antennien ja antenniryhmien säteilykuviot.
9. tuntee radioaaltojen etenemismekanismit ja osaa arvioida, mitkä etenemisilmiöt ovat merkitseviä eri taajuusalueilla ja eri ympäristöissä.
10. pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan radiojärjestelmän signaali-kohinasuhteelle linkkibudjetin vapaan tilan radioyhteysväleillä.

**Sisältö:**

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkömagneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aaltojohtoon ja Smithin diagrammin

käyttö sovituksessa. Mikroaaltopiirien kuvaus sirontaparametrien avulla. Mikroaaltokomponentit. Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolähettimet ja vastaanottimet. Kohina vastaanotossa. Radiotekniikan sovelluksia. Radiosäteilyn biologiset vaikutukset

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 16 h. Laskuharjoitusten yhteydessä arvosteltavia tuntitehtäviä.

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömagnetismi tai vastaavat tiedot sähkömagnetiikan perusteista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssissa annetaan perustiedot radiotekniikasta. Kurssi luo pohjaa radiotekniikan opinnoille (mm. Radiotekniikka 1, Radiotekniikka 2, Antennit, Tietoliikenne-elektroniikka) ja antaa yleiskuvan radiotekniikasta mm. elektroniikan ja tietoliikennetekniikan opiskelijoille.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Tuntitehtävien suorituksesta saa hyvitystä loppukokeeseen. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Risto Vuontoniemi, Aarno Pärssinen.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521070A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Teirikangas, Merja Elina

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521218A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 4.0 op

521218A-02 Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, demonstraatio 0.0 op

521218A-03 Mikroelektroniikan ja -mekaniikan perusteet, harjoitustyö 0.0 op

521218A-01 Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, tentti 0.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. periodi

**Osaamistavoitteet:**

1. Osaa selittää mikro- ja nanoelektroniikassa sekä -mekaniikassa käytettävien lähdemateriaalien prosessoinnin ja materiaaleilta vaaditut ominaisuudet eri sovelluksiin liittyen.
2. Osaa selittää mikro- ja nanoelektroniikassa sekä -mekaniikan käytettävät valmistusmenetelmät ja pystyy tunnistamaan kunkin valmistusmenetelmän käyttökohteet ja rajoitteet
3. Kykenee suunnittelemaan valmistusprosessin yksinkertaiselle mikroelektroniikan sovellukselle ja pystyy tunnistamaan kompleksisen sovelluksen valmistusprosessin

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan mikro-, nano- ja optoelektroniikan, sekä MEMS systeemien valmistustekniikoihin. 1. Piille pohjautuvat valmistusmenetelmät: pii ja ohutkalvomateriaalit, komponenttien ja MEMS-systeemien valmistuksessa vaadittavat perusprosessit. 2. Painettavat mikrovalmistusmenetelmät 3. Nanoelektroniikan valmistusmenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 20 h luentoja, harjoitustyöt (10h +10h).

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan kandidaatinvaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssien 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521071A Puolijohdekomponenttien perusteet vaadittavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Franssila Sami: Introduction to Microfabrication

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Merja Teirikangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**521304A: Suodattimet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa muodostaa taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa -kartan
2. osaa tehdä siirtofunktioille ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset
3. osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun
4. osaa syntesoida passiivisia RLC-suodattimia
5. osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia
6. ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot
7. ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja harjoitustyö

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30 h luentoja, 14 h laskuharjoituksia (4+2 viikkotuntia) ja suunnitteluharjoitus.

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tarvitsee pohjaksi Piiriteoria 2:n ja Elektroniikkasuunnittelun perusteiden tiedot.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Oheislukemiseksi soveltuu mm. van Valkenburg: Analog Filter Design, 1982, luvut 1-14, 18 ja 20 tai vuoden 2001 painoksen luvut 1-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521092A: Elektroninen mittaustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521171A	Elektroninen mittaustekniikka	6.5 op
521171A-01	Elektroninen mittaustekniikka, tentti	0.0 op
521171A-02	Elektroninen mittaustekniikka, lab. työt	0.0 op
521430A	Elektroninen mittaustekniikka	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 136h.

**Opetuskieli:**

Kurssin luennot ja laskuharjoitukset ovat suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

**Ajoitus:**

Periodi 4.

**Osaamistavoitteet:**

1. muistaa tekniikan kandilta vaadittavalta laajuudelta elektronisen mittaustekniikan käsitteistön kuten mittajärjestelmän rakenteen, anturiperiaatteita ja väyläratkaisuja,
2. osaa suunnitella ja toteuttaa vaativia mittauksia oskilloskoopilla,
3. osaa suunnitella ja toteuttaa perusmittauksia spektrianalyysaattorilla,
4. osaa suunnitella ja toteuttaa perusmittauksia valomittareilla,
5. osaa nimetä tavallisimmat kohinan ja häiriöiden alkulähteet,
6. osaa nimetä kohinan ja häiriöiden torjuntakeinot,
7. osaa nimetä sähkösuureiden standardien realisointitavat.

**Sisältö:**

Laaja yleiskatsaus sähköisiin mittauksiin.

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luentoja ja laskuharjoituksia 30 h, laboratoriotöitä 16 h ja itsenäistä työsentelyä 90 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen lähes kaikille sähkötekniikan opiskelijoille. Kurssille voivat osallistua myös muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömittaustekniikan perusteet, Elektroniikkasuunnittelu I, Digitaalitekniikka I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssimateriaali Optimasta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.



**Lisätiedot:**

-

**521307A: Analogiatekniikan työt, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Määttä**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521316A Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan 4.0 op

521433A Analogiatekniikan työt 3.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisia analogisia kytkentöjä, toteuttaa ja mitata niiden suorituskvyn.

Tavoitteena on syventää kurssien Elektroniikkasuunnittelun perusteet ja Elektroniikkasuunnittelu I antamia elektroniikkasuunnittelun tietoja käytännön suunnittelu- ja laboratorioharjoituksin.

**Sisältö:**

Passiiviset RC-piirit, diodi ja sen sovellutukset, bipolaaritransistorivahvistimet, operaatiovahvistin ja sen sovellutukset, MOS-transistori, viritetyt piirit ja vahvistimet, oskillaattori.

**Järjestämistapa:**

Osin itsenäistä työtä osin ohjattua laboratoriotyöskentelyä

**Toteutustavat:**

Itsenäinen suunnittelu- ja simulointityötä 26 h ja ohjattu laboratoriotyöskentely yhden tai kahden opiskelijan ryhmissä 15 h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelija osallistuu tai on aiemmin suorittanut kurssit elektroniikkasuunnittelun perusteet ja elektroniikkasuunnittelu I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suoritetaan samaan aikaan elektroniikkasuunnittelu I kanssa.

**Oppimateriaali:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteiden ja elektroniikkasuunnittelu 1:n luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijat osallistuvat ohjattuihin laboratoriotöihin jossa he kokoavat annetun speksin mukaan aiemmin suunnittelemansa ja simuloimansa kytkennän. Laboratoriossa he testaavat ja esittävät kytkennän ja sen toiminnan töiden valvojalle.

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

Opintojakso arvioidaan sanallisesti arviointiasteikolla hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Määttä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

*Tietojenkäsittelytieteen täydentävä moduuli (15 op)***810136P: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Henrik Hedberg**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay810136P Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa - kuvailla tietojenkäsittelyalan osa-alueet, - selittää tietojenkäsittelyalan keskeiset käsitteet, - nimetä historiallisesti merkittäviä ja ajankohtaisia tietojenkäsittelyalan tutkimusaiheita, - tunnistaa tietojenkäsittelyalan työtehtävien ominaisuuksia ja vaatimuksia, - hakea, analysoida, kyseenalaistaa ja jäsentää näihin liittyvää tietoa sekä - keskustella ja raportoida näistä kirjallisesti.

**Sisältö:**

Opintojakso koostuu tietojenkäsittelytieteiden osa-alueita, keskeisiä käsitteitä, historiallisesti merkittävää ja ajankohtaista tutkimusta sekä käytännön työelämää kuvaavista luennoista. Lisäksi tutustutaan tieteelliseen työhön liittyviin taitoihin kuuntelun, keskustelun, lukemisen, kriittisen ja luovan ajattelun, aineiston haun, jäsentämisen ja kirjallisen esittämisen avulla.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, harjoitukset 20 h, itsenäinen työskentely 89 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luennot, lisämateriaalit, opiskelijoiden itse verkosta etsimä materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Henrik Hedberg

**811122P: Johdatus ohjelmointiin, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ilkka Räsänen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay811122P Johdatus ohjelmointiin (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:**

Ei esitietovaatimuksia

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ohjelman suunnittelussa jakaa ongelman osaongelmiin, jotka hän sitten osaa ratkaista. • Osaongelmien ratkaisuna syntyy moduuleita, jotka opiskelija osaa toteuttaa valitulla ohjelmointikielellä. • Opiskelija osaa käyttää valinta- ja toistorakenteita moduulien sisäisten ja moduulien välisten toimintojen ohjaamiseen. • Opiskelija osaa käyttää perustietotyyppisiä ohjelmien käsittelemien tietojen tallettamiseen ja käsittelyyn. • Opiskelija osaa käyttää oikeanlaisia operaatioita ko. tietojen käsittelyyn. • Laajojen samaa tyyppiä olevien tietomäärien käsittelyssä opiskelija osaa hyödyntää taulukkorakennetta ja • osaa käyttää ohjauksrakenteita taulukoiden joustavaan käsittelyyn. • Opiskelija osaa käyttää osoittimia tehostaakseen ohjelman toimintaa esimerkiksi moduulien välisessä tiedonsiirrossa kun siirretään suuria määriä tietoja ottaen huomioon osoittimien käyttöön liittyvät riskit. • Opiskelija osaa käyttää tietuerakennetta liittämään yhteen eri tyyppisiä toisiinsa loogisesti liittyviä tietoja ja osaa käsitellä tietueen kenttiä ohjelmassa. • Opiskelija osaa käyttää tiedostoja ohjelmallisesti tietojen pysyvään tallettamiseen ja tietojen palauttamiseen tiedostosta takaisin ohjelmaan käsittelyä varten.

**Sisältö:**

1. ohjelmiston suunnittelu, (vesiputousmalli) 2. algoritminen ongelmanratkaisu, 3. askeleittain tarkentaminen 4. ohjauksrakenteet 5. modulaarinen ohjelmointi, moduulin kutsu, moduulien välinen kommunikointi 6. tietotyypit 7. taulukot 8. osoittimet 9. merkkijonot 10. tietue 11. tiedosto.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 40 h, harjoitukset 24 h, itsenäistä työskentelyä n. 70 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja: Datel, Datel: C HOW TO PROGRAM; Pearson Education Inc. 2007 tai uudempi painos. Luentokalvot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1. lopputentillä + harjoituspisteillä + kotitehtävillä TAI 2. viikkotenteillä + harjoituspisteillä + kotitehtävillä

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**813316A: Business Process Modeling, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 3rd spring semester.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students are able to model and design business processes. The student is able to use a computer-based process modeling tool. The student is able to distinguish between business process change on the enterprise level, business process level and the implementation level. The student is able to design process architecture in teamwork with other students.

**Sisältö:**

Process architecture and how it can be fitted to the organisation, process modelling, process performance measurement, understanding process-related problems, process development, software tools for modelling and analysing processes, exercises.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 26 h (or exam), exercises 13 h, individual assignments (lecture assignments, small process model, etc.) 34 h, large process model (group work) 60 h

**Kohderyhmä:**

BSc students.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Harmon, Paul (2007). Business Process Change. A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals. Morgan Kaufmann Publishers. Additional material to be announced during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. Students can either participate in the lectures (min. 85% attendance required) or take the exam. All students will write lecture assignments, and will create a process architecture / model with a software tool. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Pakanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**811177P: Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Tonja Molin-Juustila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811177P Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella ihmistä sekä tietotekniikan käyttäjänä että kehittäjänä. Opiskelija hallitsee muutaman, ilmiön kannalta keskeisen käsitteen ja ymmärtää näiden käsitteiden merkityksen käytännössä. Opiskelija tuntee käytettävyyystutkimuksen taustoja ja tieteellistä pohjaa.

**Sisältö:**

Kurssin keskeisiä teemoja ja käsitteitä ovat tietotekniikan moninaisuus, ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, käytettävyys, käyttö- ja käyttäjäkokemus sekä käyttäjäkeskeinen suunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (24 h), kotitehtävät ja kurssikirjaan perustuva kirjallinen tehtävä (n. 106 h).

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Antti Oulasvirta (toim.): "Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus" (2011), osat I ja II. Lisäksi luento- ja muu oheismateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ennakkotehtävä, kotitehtävät, kirjaessee ja valinnainen syventävä tehtävä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tonja Molin-Juustila

**811375A: Käyttöliittymäohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Lappalainen, Jouni Esko Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa graafisen käyttöliittymän sisältävän ohjelman, jossa on sovellettu käytäntöön käytettävyyden suunnittelun periaatteita kehitysprosessin alusta asti.

**Sisältö:**

Käyttöliittymän elementit, käyttöliittymäkirjastojen ohjelmoinnin perusteet, käyttöliittymän suunnitteluperiaatteita, käyttöliittymän taitto, käyttöliittymien suhde ohjelmisto-arkkitehtuuriin, tapahtumaohjattu ohjelmointi, web-käytettävyys, käyttöliittymien rakentaminen www-ympäristöön, web-ohjelmointi.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Harjoitukset 24 h, harjoitustyö 75 h, itsenäinen materiaaliin perehtyminen 35 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakollisina edeltäjinä kurssille ovat olio-ohjelmoinnin perustiedot ja –taidot sekä käyttöliittymän suunnittelun perustiedot. Suositeltavina edeltävinä opintoina Käyttöliittymien perusteet (811379A) ja ohjelmointikurssi tai useampia (Johdatus ohjelmointiin, tietokantojen perusteet, tietokantajärjestelmät, olio-ohjelmointi, olio-ohjelmoinnin jatkokurssi).

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

#### **Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssilla. Lisäksi esim. Kosonen, Peltomäki & Silander (2005). Java 2 ohjelmoinnin peruskirja. Docendo. Lisäksi Lauesen, S. 2005. User Interface Design: A Software Engineering Perspective.

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

Kurssi suoritetaan hyväksytyllä harjoitustyöllä, joka määritellään tarkemmin kurssin aikana. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

#### **Vastuuhenkilö:**

Jouni Lappalainen

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

### **811379A: Käyttöliittymien perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Netta livari

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Leikkaavuudet:**

ay811379A Käyttöliittymien perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

812327A Johdatus käyttöliittymän suunnitteluun 4.0 op

#### **Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

#### **Opetuskieli:**

Suomi

#### **Ajoitus:**

2 vsk, periodi 3, kandidaattivaihe.

#### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä käyttöliittymien suunnittelun peruskäsitteet, esitellä suunnitteluperusprosessin perusvaiheita, tavallisimpia suunnittelu- ja arviointimenetelmiä ja tehtäviä sekä soveltaa näitä graafisten käyttöliittymien suunnitteluun tietyn käyttäjäryhmän ja järjestelmän näkökulmasta.

#### **Sisältö:**

Käyttöliittymien suunnittelun ja käytettävyyden arvioinnin peruskäsitteistöä; käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi; käyttäjätiedon kokoaminen ja analysointi; asiantuntija-arviointi, suunnittelu prototyyppimalla ja käyttäjäperustainen arviointi, universaali suunnittelu ja käyttäjätuki; käyttöliittymän kuvaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itseopiskelu.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta (20 h); ohjattua ryhmäharjoitustyön tekemistä harjoituksissa (21 h) ja itsenäisesti harjoitustyöryhmissä (58 h); seminaari (3 h); itsenäisesti tehtävät yksilötehtävät (31 h)

**Kohderyhmä:**

2 vsk, kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä (811177P) -kurssi tai vastaavat tiedot.

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

Dix et al. (2004, 3. tai uudempi painos) *Human-Computer Interaction* ja luento- ja harjoitusmateriaalit.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijat tekevät koko kurssin ajan jatkuvia ryhmäharjoitustyöitä ja niiden toteutusta integroivia yksilötehtäviä. Nämä arvioidaan opintojakson osaamistavoitteiden perusteella. Tarkemmat arviointikriteerit ja vaatimukset esitellään aloitusluennolla.

**Arviointiasteikko:**

1-5, hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Netta livari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**815345A: Ohjelmistoarkkitehtuurit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Juustila, Antti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**



Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden kevätlukukausi.

### **Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille yleiskuva ohjelmistoarkkitehtuureihin liittyvistä käsitteistä ja tekniikoista. Arkkitehtuuriratkaisujen painopiste on olioperustaisissa järjestelmissä, mutta kurssilla käsitellään myös yleisiä arkkitehtuurimalleja ja arkkitehtuureja tukevia tekniikoita. Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan ja analysoimaan erilaisia ohjelmistoarkkitehtuuriratkaisuja ja ymmärtää niiden edut ja haitat ohjelmiston rakentamisen, suorittamisen sekä laadun ja ylläpidettävyyden kannalta. Opiskelija pystyy kuvaamaan arkkitehtuuriratkaisuja ja niiden elementtejä sekä rajapintoja UML:n kuvaustekniikoilla. Opiskelija pystyy ohjelmiston toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten perusteella luomaan vaihtoehtoisia arkkitehtuuriratkaisuja käyttäen arkkitehtuurin suunnittelumenetelmiä ja tekniikoita sekä arvioimaan näiden ratkaisujen soveltuvuutta tarkoitukseensa. Opiskelija tunnistaa tuote- ja tuotepereharkkitehtuurin suunnittelun erot tavanomaisten ohjelmistoarkkitehtuurien suunnitteluun.

### **Sisältö:**

Ohjelmistoarkkitehtuurien perusteet. Arkkitehtuurien dokumentointi. Komponentit ja rajapinnat. Ohjelmistoriippuvuudet. Suunnittelumallit. Arkkitehtuuriyyliit. Tuoterunkoarkkitehtuurit. Kehysarkkitehtuurit. Arkkitehtuurien arviointimenetelmät.

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

### **Toteutustavat:**

Luennot 24 h, harjoitukset 20 h, harjoitustyö ryhmätyönä 90 h.

### **Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

### **Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan ohjelmistokehitysprosessin yleinen tuntemus, UML-mallintamisen perusteet ja yleinen kokemus olio-ohjelmoinnista (käsitellään esimerkiksi kursseilla 811335A Ohjelmistotekniikka, 812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 812347A Olio-ohjelmointi). Suositeltava edeltävä kurssi Olio-ohjelmoinnin jatkokurssi.

### **Oppimateriaali:**

- Robert Hanmer: Pattern-Oriented Software Architecture For Dummies, 2013
- K. Koskimies, T. Mikkonen: Ohjelmistoarkkitehtuurit. Talentum 2005;
- L. Bass, R. Clements, R. Kazman: Software Architecture in Practice. Addison-Wesley 2003;
- Muu erikseen jaettava materiaali .

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu osaamistavoitteisiin. Kurssi suoritetaan tekemällä hyväksyttävästi harjoitustehtävät ja harjoitustyö. Tarkemmat arviointiperusteet ilmoitetaan kurssin Noppa-sivulla.

### **Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

### **Vastuhenkilö:**

Antti Juustila

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

### **Lisätiedot:**

Kurssi toteutetaan mahdollisesti yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa.

## **811174P: Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Marianne Kinnula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

811178P Teknologialiiketoiminta ja -innovaatiot 5.0 op

ay811174P Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa:

- selittää, miten toimiala rakentuu
- kuvailla ohjelmistoalan liiketoimintalogiikkaa, kuten tyypillisesti käytettyjä liiketoimintamalleja ja perusteluja niiden käytölle
- kuvailla ohjelmistoyrityksen toiminnan tärkeitä osaalueita.

**Sisältö:**

Kurssilla käsitellään ohjelmistoliiketoimintaa kolmesta eri näkökulmasta: toimiala, liiketoimintalogiikka ja ohjelmistoyrityksen oma toiminta. Kurssin aihepiireinä ovat mm. ohjelmistoliiketoiminnan historia, ohjelmistoalan rakenne ja klusterit, ohjelmistoalalla käytetyt liiketoimintamallit, verkostoituminen ja ulkoistaminen, ohjelmistoyrityksen kasvu ja kehittyminen, ohjelmistojen markkinointi ja myynti ja ohjelmistoyrityksen kansainvälistyminen

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26-30 h, harjoitustehtävät 20 h, itsenäistä opiskelua 54-58 h, kotitentti 30 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Kurssimateriaali ja siihen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät, kotitentti.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Marianne Kinnula

## 812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. • Lisäksi opiskelija osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. • Opiskelija osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielellä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet, Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet, koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus, Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 h, harjoitukset 21 h sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely 82 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opettavien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintoihin:****Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käytötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot.  
Oliosuuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 30 h, pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät 28 h, itsenäinen työskentely 85 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee "Olioohjelmointi" -kurssia vastaavat tiedot olio-ohjelmoinnista sekä "Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan tenttimällä. Läkipääsy edellyttää vähintään puolet tentin maksimipistemäärästä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha lisakka

**812305A: Organisaatioiden informaatiojärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija: -osaa selittää informaatiojärjestelmien merkityksen organisaatioille, -osaa määritellä informaatiotoiminnan onnistumisen edellytykset organisaatiossa, -osaa selittää informaatiojärjestelmien kehittämisen pääpiirteet.

**Sisältö:**

Perusasiat organisaatioista, rakenne ja toiminta, digitaalisen organisaation perusteet, tietojärjestelmien tyypit ja roolit organisaatioiden toiminnassa, tietojärjestelmien ja organisaation välinen vuorovaikutus, tietojärjestelmien rooli organisaatioiden johtamisessa ja päätöksenteossa, organisaation tiedon muodostuminen ja hallinta, toiminnan ohjauksen järjestelmät (ERP), organisaatioiden uudistaminen tietojärjestelmien avulla ja tietojärjestelmien taloudellinen merkitys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 20 h, itsenäinen perehtyminen osaan kurssikirjallisuutta, viikkotehtävät ja tieteellinen essee 110 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Oppimateriaali:**

Luennot ja Wallace, Patricia: Information Systems in Organizations, People, Technology, and Processes. Pearson 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen luennoille. Viikkotehtävät ja tieteellinen essee.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kaisu Juntunen

**811167P: Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Mikko Rajanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811167P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietojärjestelmien teknisen tason suunnittelun pääalueet, tietojärjestelmien suunnittelun keskeiset prosessimallit, vaatimusmäärittelyn perusteet, tietojärjestelmien käyttöönoton perusteet, ja tietojärjestelmien arvioinnin perusteet, sekä osaa tuottaa käyttötapauskuvauksia, käyttötapauskaavioita sekä muita kuvaustapoja tietojärjestelmän toimintaympäristön kuvaukseen.

**Sisältö:**

Tietojärjestelmien peruskäsitteet, tietojärjestelmien suunnittelun peruskäsitteet, tietojärjestelmän mallintaminen, tietojärjestelmän toimintaympäristön mallintaminen, tietojärjestelmien kehittämisen prosessimallit, tietojärjestelmien vaatimusmäärittely, tietojärjestelmän arviointi

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 27 h, harjoitukset 21 h, harjoitustyö 85 h, tentti 3 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Satzinger, Jackson ja Burd (2007), Systems Analysis and Design in a Changing World. Hoffer, George and Valacich (2008), Modern systems Analysis and Design, 5. painos.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan tentillä ja ryhmässä harjoituksissa tehtävällä harjoituskertojen aiheet kokoavalla harjoitustyöllä, joka esitellään harjoitusten lopussa.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Rajanen

**812332A: Tietojärjestelmien suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Pasi Karppinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietojärjestelmien suunnittelun ja toiminnan kehittämisen välisen yhteyden ja osaa soveltaa toiminnan kehittämistä painottavaa tietojärjestelmien suunnittelumenetelmää tiettyyn organisaatiokontekstiin sopivasti.

**Sisältö:**

Kurssilla tehdään laaja harjoitustyö ryhmässä (normaalisti 4 henkeä) tietojärjestelmän suunnittelun vaiheista ennen ohjelmistosuunnittelua, valittua Contextual Design -suunnittelumenetelmää käyttäen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, harjoitukset 18 h, harjoitustyö 80 h, loppuseminaari 12 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Pakollisina edeltävinä opintoina kurssit "811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" sekä "812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu".

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Beyer, H. Holtzblatt, K. (1998): Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan normaalisti ryhmässä tehtävällä harjoitustyöllä ja osallistumalla sen esittelyyn. Harjoitustyö tehdään Contextual Design –menetelmän vaiheiden mukaisesti, ja harjoitustilaisuudet tukevat harjoitustyön tekemistä. Harjoitustyöraportit esitellään ja opponoidaan seminaareissa kurssin loppuksi. Perustellusta syystä suoritus voi tapahtua yksilötyönä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Pasi Karppinen

**811394A: Tietokantajärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssilla opiskelija tutustuu uusiin tietokantojen ulottuvuuksiin kuten ei-relaatiotietokantoihin. Lisäksi kurssin suoritettuaan opiskelijat ovat rakentaneet pienehkön relaatiopohjaisen tietokantasovelluksen. He kykenevät käyttämään oliorelaatiotietokantaa oliopohjaisen ohjelmiston osana.

**Sisältö:**

Modernit tietokantaratkaisut ja niiden hyödyntäminen. Relatiotietokantasovellus, Olio- ja XML-laajennos relaatioissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.



**Toteutustavat:**

Luennot ja seminaarit 41 h, pakolliset harjoitukset tietokoneella 54 h ja itseopiskelu 32 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tietokantojen perusteet - ja Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu -kurssi.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssilla. Tieteelliset artikkelit.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan kurssilla.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha lisakka.

**811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät, mitä tietokannat ovat ja mikä on niiden merkitys tietojärjestelmille. He osaavat käsitellä tietokantojen rakentamista varten, suunnitella hyvälaatuisen relaatiotietokannan ja tehdä sellaiseen kyselyjä. . Opiskelijat ymmärtävät transaktiot, niistä kootut aikataulut, aikataulujen sarjallisuuden ja aikataulujen elpymisvaihtoehdot. He ymmärtävät myös, mitä eri SQL isolation level-tasot merkitsevät transaktioiden turvallisuudelle.

**Sisältö:**

Käsitteellinen mallintaminen (ER- ja EER-kaaviot). Relaatiotietokantojen perusteoria, normalisointi ja kyselytekniikat sekä, transaktiot ja henkilörekisterilaki.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 45h, pakolliset harjoitukset 24 h, valmistautuminen harjoituksiin 20h ja tehtävät kokeet 21 h., itseopiskelu 23 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ohjelmoinnin perusteiden hallinta.

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, Korth & Sudarshan: Database system concepts. Elmasri & Navathe: Fundamentals of database systems.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi on jaettu viiteen osaan, jotka kaikki on suoritettava vuodessa. Jokainen osa arvostellaan erikseen ja oppilaan on osoitettava osaavansa vähintään puolet jokaisen osa-alueen sisällöstä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha lisakka

**810122P: Tietokonearkkitehtuuri, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521267A Tietokonetekniikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja hallitsee tietokonearkkitehtuurien peruselementit, sekä ohjelmistojen suoritusalueen rakenteen ja toiminnan liittyen suorituskäyttöön, resurssitarpeisiin ja virhetilanteisiin. Opiskelija hallitsee perussanaston, jolla pystyy viestimään ja dokumentoimaan ohjelmistokehitystyössä, erityisesti laiteläheisissä sovelluksissa kuten sulautetut ohjelmistot, mobiilijärjestelmät, multimedia ja tieteellinen laskenta.

**Sisältö:**

**Sisältö :**

1. Digitaalilogiikan perusteet ja suorittimen rakenneosat
2. Digitaalisen tiedon esitysmuodot
3. Suoritin ja suorittimen toiminta
4. Suorittimen käskykanta
5. Symbolinen konekieli
6. Käyttöjärjestelmän palvelut
7. Muistinhallinta
8. Syöttö ja tulostus
9. Keskeytykset, laiteajurit ja BIOS
10. Multimedian tuki
11. Mobiilialustat
12. Rinnakkaislaskenta

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 40 h, kotitehtävät 15 h, harjoitukset 15 h, vaihtoehtoisesti joko välikokeet 2 kpl (valmistautuminen 65 h) tai lopputentti (valmistautuminen 65 h).

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

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

Comer, D.E., Essentials of Computer Architecture. Pearson/Prentice Hall. ISBN 0-13-106426-7. 2005. 369 s. Luennoilla esimerkkejä kirjoista: Tanenbaum A.S., Structured Computer Organisations. 4 th Edition. Prentice Hall. 1999. 700 s. Stallings, W., Computer Organization and Architecture. 5 th Edition. Prentice Hall. 2000. 768 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen ja välikokeet (2 kpl) tai lopputentti.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Oivo

**811168P: Tietoturva, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Mari Karjalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811168P Tietoturva (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuoden kevätlukukausi, 4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa määritellä keskeisimmät turvakäsitteet, tuntee tyypillisimpiä tietoturvauhkia sekä hallinnollisia ja teknisiä toimenpiteitä niiltä suojautumiseksi. Opiskelija oppii turvallisten järjestelmien kehittämisen eri vaiheet ja tuntee riskienhallinnan periaatteita ja vaatimuksia. Opiskelija tutustuu tietoturvan teknisten menetelmien ja salauksen pääperiaatteisiin.

**Sisältö:**

1. Tietoturvallisuuden peruskäsitteet ja niiden soveltaminen 2. Tietoturvauhat, -haavoittuvuudet ja -riskit 3. Tietoturvallisuuden keskeinen lainsäädäntö ja viitekehykset 4. Riskienhallinta 5. Salausmenetelmät, 6. Tietoturvateknologiat 7. Tietoturvan tutkimussuuntauksia

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetus (luennot tehtävineen)/tentti 26 h, viikkotehtävät ja tieteellinen essee 107 h

**Kohderyhmä:****Oppimateriaali:**

Luentomateriaalit, artikkeliaineisto, oppimista tukeva kirjallisuus: Whitman & Mattord (2012). Principles of information security; Pfleeger et al. (2015): Security in Computing

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja viikkotehtävät, tentti, essee.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5

**Vastuhenkilö:**

Mari Karjalainen

**811391A: Vaatimusmäärittely, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Jouni Markkula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay811391A Vaatimusmäärittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella vaatimuksia problem domain- ja solution domain - näkökulmista ja ymmärtää näkökulmien asettamat erityispiirteet vaatimuksille. Opiskelija ymmärtää, mikä rooli problem ja solution -domainissa esitetyillä vaatimuksilla on asiakkaan ja toimittajan näkökulmasta; kykenee tunnistamaan erilaisia projektityyppejä ja tietää millaiset vaatimukset mikäkin projektityyppi edellyttää. Opiskelija hallitsee useita vaatimusmäärittelyjen kuvaustapoja, niiden hyviä ja huonoja puolia eri näkökannoilta, ja osaa käyttää muutamia tärkeimpiä kuvaustekniikoita. Opiskelija hallitsee useita vaatimusten tunnistus-/hankintatekniikoita ja osaa käyttää niistä tavanomaisimpia. Lisäksi opiskelija hallitsee vaatimusten hallinnan sekä vaatimusten validoinnin ja verifoinnin periaatteet tuotteen elinkaaren aikana.

**Sisältö:**

Vaatimusten käyttötarkoituksia. Vaatimusmäärittelyjen keruu-, analysointi- ja kuvaustekniikat. Vaatimusten validointi ja verifointi. Vaatimuksista neuvottelu ja priorisointi. Julkaisun suunnittelu. Vaatimusten hallinta tuotteen elinkaaren aikana.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 32 h, viikkotehtävät ja harjoitustyö n. 102 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssilla oletetaan osattavan vähintään perustiedot ja -taidot seuraavista kursseista: "811169P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet", "812346A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu", "811380A Tietokantojen perusteet", "811335A Ohjelmistotekniikka" sekä "812334A Tietojärjestelmien suunnittelu".

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

S. Lauesen, Software Requirements – Styles and Techniques. Pearson Education 2002; luvut 1-4 ja 6-9. A. M. Davis, Just Enough Requirements Management, Dorset House Publishing 2005; otteita. Luentokalvot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittamiseen on kaksi vaihtoehtoista tapaa: 1) Aktiivinen osallistuminen: viikkotehtävät ja harjoitustyö, 2) Perinteinen tentti.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Markkula

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Tuotantotalouden täydentävä moduuli (15 op)*

**555225P: Tuotantotalouden peruskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

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

**Opettajat:** Jukka Majava

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555225P Tuotantotalouden peruskurssi (AVOIN YO) 5.0 op

555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2.0 op

555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa käytetään myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa
- osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa
- kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan
- osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa, kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna
- osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa ja laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen pohjalta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä.

**Sisältö:**

Tuotanto ja tuottavuus, tuotantostrategiat, ennustaminen, laskentatoimi ja kustannuslaskenta, investoinnit ja talouden suunnittelu, kestävä kehitys, kapasiteetin hallinta, sijaintipaikan valinta, tuotannon layout, henkilöstöasiat, toimitusketjun hallinta, alihankinta, varastojen hallinta, tuotannon suunnittelu, MRP ja ERP, tuotannon ohjaus, Just-in-Time & Lean, kunnossapito.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (verkko- ja lähiopetus).

**Toteutustavat:**

Verkkoluento-opetus 20 h / harjoitukset 18 h / itsenäistä opiskelua 96 h.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on osa tuotantotalouden 25 op opintokokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali. Heizer, J. & Render, B. (2014) Operations management: sustainability and supply chain management, 11th ed. Pearson. Lisäksi suositeltavana materiaalina Martinsuo, M. et al. (2016) Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa kappaleet 7-9 ja 16.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on yhdeksän pakollista viikkotehtävää, joista vähintään puolet tulee suorittaa hyväksytysti.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Dosentti Jukka Majava

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Korvaa opintojaksot 555220P Teollisuustalouden peruskurssi 3 op ja 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi 2 op.

**555285A: Projektinhallinta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

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

**Opettajat:** Kirsi Aaltonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555288A Project Management 5.0 op

ay555285A Projektinhallinnan peruskurssi (AVOIN YO) 5.0 op

555282A Projektinhallinta 4.0 op

555280P Projektitoiminnan peruskurssi 2.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Aineistossa voidaan käyttää myös englanninkielistä materiaalia.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- pystyy selittämään projektinhallinnan keskeiset konseptit ja menetelmät
- osaa soveltaa projektin hallinnan menetelmiä aikataulun hallintaan ja projektin kriittisen polun laskentaan
- ymmärtää projektin kustannusten hallintaan liittyvät käsitteet ja osaa soveltaa tuloksenarvo menetelmää ja kolmen pisteen menetelmää projektin kustannusten hallinnassa

- tunnistaa projektin riskienhallinnan keskeiset tehtävät

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan verkko-opetuksena.

**Toteutustavat:**

Verkkoluento-opetus 16 h, itsenäistä opiskelua 118h

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555242A Tuotekehitys, 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta, WSOY

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät, harjoituskirja ja tentti. Opintojakson arvosana määräytyy tentin pohjalta ja hyvin suoritettujen harjoitustehtävien ja tehtäväkirjan avulla vaikuttaa arvosanaa korottavasti.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Apulaisprofessori Kirsi Aaltonen.

**Työelämäyhteistyö:**

Vierailijaluennot teollisuudesta.

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 555280P Projektitoiminnan peruskurssi + 555282A Projektinhallinta.

**555242A: Product development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

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

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**



ay555242A Tuotekehitys (AVOIN YO) 5.0 op  
555240A Tuotekehityksen perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

This course introduces product development and innovations management in a company environment. The course provides fundamental understanding over tools and frameworks that can be used for analysing and managing products, innovations, and technology development. The aim is to create a connection between product development and other company functions. Upon completion of the course, the student will be able to

- explain the role of product development as a company function
- understand the difference between innovation activities and systematic product development, and knows the difference between different phases of product development process and its activities
- transform customer needs into requirements for product development process and finally into product features
- define the meaning of other company functions to product development activities

**Sisältö:**

Meaning of products for the operations of an industrial enterprise, product development paradigm and defining relevant concepts, realising product development methodologically (U&E model, Cooper's stage-gate model, QFD), managing innovations, and product development success factors.

**Järjestämistapa:**

The tuition will be implemented as face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h / exercises 6 h / group work and self-study 108 h.

**Kohderyhmä:**

Industrial Engineering and Management students and other students taking Industrial Engineering and Management as minor.

**Esitietovaatimukset:**

555226A Operations and supply chain management (Operations and production)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of the 25 ECTS module of Industrial engineering and management that also includes 555225P Basics of industrial engineering and management, 555285A Project management, 555264P Managing well-being and quality of working life, and 555286A Process and quality management.

**Oppimateriaali:**

Handouts, course work, and a collection of articles. Ulrich, K. & Eppinger, S. (2008) Product Design and Development. McGraw-Hill. 358 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and group work.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

Substitutes course 555240A Basic Course in Product Development.

**555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2014 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Osmo Kauppila**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay555286A Prosessi- ja laatujohtaminen (AVOIN YO) 5.0 op

555281A Laadun peruskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa selittää prosessien, laadun, prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen roolin yrityksen liiketoiminnassa
- omaa valmiudet kehittää yrityksen toimintaa prosessi- ja laatujohtamisen periaatteiden mukaisesti ja tarkoituksenmukaisia työkaluja hyödyntäen

**Sisältö:**

Prosessijohtamisen ja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen merkitys ja perusolettamukset, laatuorganisaation strategiassa, prosessien kuvaus ja johtaminen, suorituskyvyn mittaaminen, henkilöstön rooli organisaation prosessien toiminnassa ja laatuasioissa, prosessi- ja laatujohtamisen käytännön toteutus

**Järjestämistapa:**

Opetus järjestetään lähiopetuksena (integroidut luennot ja harjoitukset).

**Toteutustavat:**

20 h luento-opetusta, 114 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa tutkinto-ohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi on osa tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta.

**Oppimateriaali:**

Oakland, J.S. (2014) Total quality management and operational excellence (4th ed.). Routledge, 529 pp. ja kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suoritus edellyttää viikkotehtävien (50 % arvosanasta) ja tentin (50 %) hyväksytyä suoritusta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Osmo Kauppila.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssin 555281A Laadun peruskurssi.

**555264P: Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

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

**Opettajat:** Arto Reiman

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555264P	Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta (AVOIN YO)	5.0 op
555261A	Työpsykologian peruskurssi	3.0 op
555262A	Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä	3.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa käyttää työhyvinvoinnin keskeisiä käsitteitä sekä asettaa sille tavoitteita ja valita keinoja
- osaa sijoittaa työhyvinvoinnin niin työelämän lainsäädännön ja hyvien käytäntöjen mukaisten perusteiden, tuottavuuden edistämisen, työsuojelun asiantuntijuuden kuin esimiestyön- ja henkilöstöhallinnon yhteyteen
- osaa toiminnan tasolla hyödyntää perusosaamista, osaa etsiä lisätietoa ja toimijayhteyksiä
- tietää tärkeimmät kirjalliset ja muut lähteet, tyypillisen tavoiteasetannan, hallinnan keinot sekä vaikuttavuuden seuraamisen työntekijän, esimiehen ja yrityksen tai yrittäjän näkökulmista
- tuntee kansallisen ja kansainvälisen julkisen vallan lainsäädännöllisen ja strategisen tavoiteasetannan, esimerkkiorganisaatioiden hyviä käytäntöjä sekä myös tutkimuksen ja kehittämisen keskeiset ajankohtaiset asiat ja menetelmät

**Sisältö:**

Sisällössä on keskeistä tarjota perusta, jolle rakentuu kestävä kehittyvä ja tuloksellinen sekä työmielihyvää antava työura esimiestyön kautta työyhteisön jäsenille - ja itselle. Sisältö jäsentää laajaa asiakokonaisuutta nojaten kansallisesti laajasti hyväksytyyn työhyvinvoinnin määritelmään: "Työhyvinvointi tarkoittaa turvallista, terveellistä ja tuottavaa työtä, jota ammattitaitoiset työntekijät ja työyhteisöt tekevät hyvin johdetussa organisaatiossa. Työntekijät ja työyhteisöt kokevat työnsä mielekkääksi ja palkitsevaksi, ja heidän mielestään työ tukee heidän elämänhallintaansa."

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan monimuoto-opetuksena (lähi- ja verkko-opetus).

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 22 h / ryhmätyöskentely 12 h / itsenäistä opiskelua 100 h.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muissa koulutusohjelmissa tuotantotalouden sivuainekokonaisuutta opiskelevat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssilla ei ole esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Tuotantotalouden 25 op kokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi 555225P Tuotantotalouden peruskurssi, 555285A Projektinhallinnan peruskurssi, 555242A Tuotekehitys ja 555286A Prosessi- ja laatujohtaminen.

**Oppimateriaali:**

Soveltuvien osien Arnold, J. et al. (2010), Work Psychology; Understanding Human Behaviour in the Workplace. 5th Edition. Financial Times/ Prentice Hall sekä Aura, O. & Ahonen, G. Strategisen hyvinvoinnin johtaminen, Alma Talent. Ajantasainen muu kirjallisuus ilmoitetaan opintojakson aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Arviointiin sisältyy tentti (painotus arvosanassa 40 %), harjoitukset seminaareineen (painotus arvosanassa 40 %) ja tuntitehtävät (painotus arvosanassa 20 %).

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

TkT Arto Reiman

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Korvaa kurssit 555261A Työpsykologian peruskurssi + 555262A Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä.

*Työelämän ja yrittäjyyden täydentävä moduuli (15 op)*

**A631401: Yrittäjyys, perusopinnot, 25 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valitse seuraavista kursseista viisi (25 op.)*

**724811P: Entrepreneurship for Tomorrow, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Anne Keränen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period B

**Osaamistavoitteet:**

Students develop skills for creative problem solving; students understand that entrepreneurial behavior can take place within many contexts (new ventures, associations, government agencies, and existing businesses); students are able to recognize and analyze business opportunities and social problems.

**Sisältö:**

The course outlines interdisciplinary skills that foster the creation of an entrepreneurial mindset. These skills include problem solving, creativity, networking, communications, risk-taking and adaptability. Entrepreneurship is approached through its different forms and roles in society. The focus is on entrepreneurial mindsets and what entrepreneurship requires from individuals and teams, especially from the "me/us as entrepreneur" standpoint. During the course students familiarize themselves with the role of business in society.

**Järjestämistapa:**

Blended study methods including workshopping, face-to-face teaching, coaching and online assignments.

**Toteutustavat:**

Learning takes place by means of intensive lectures, visitor presentations and discussions, workshops and exercises both in class and in different places with real life entrepreneurship professionals.

**Kohderyhmä:**

University students

**Esitietovaatimukset:**

No

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Articles and course specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on learning diary type reflection reports prepared by the student based on course materials, lectures and meetings with entrepreneurship professionals.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jan Hermes, Petri Ahokangas and Anne Keränen

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes real life case examples and meetings with entrepreneurship practitioners. Students learn interdisciplinary skills that can be applied in real work life.

**Lisätiedot:**

no

**724812P: Building Change Through Entrepreneurship, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724812P Building Change Through Entrepreneurship (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period C

**Osaamistavoitteet:**

Students (1) understand the key terms, concepts and processes of entrepreneurship, (2) are able to analyze the feasibility and viability of a business opportunity, (3) know how to create a start-up, (4) understand the elements of marketing of a start-up, (5) know how to build a team and lead a start-up and (6) are able to reflect on the ethical and social impact of entrepreneurship.

**Sisältö:**

Introducing entrepreneurship, discovering opportunities, business planning, effective business model, ethical and social foundation, financial viability, acquiring financing, marketing issues, building a team, preparing for growth, strategies for growth

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and coaching

**Toteutustavat:**

16 hours of lectures with reflection of lectures, 20 h workshops and preparing for the workshops, writing the assignment reports. The course includes lectures, study group work and individual work. In addition, the students are required to independently read course literature and prepare for the assignments (98 hours). Further details will be provided by the responsible persons in the first session.

**Kohderyhmä:**

University students

**Esitietovaatimukset:**

No

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No

**Oppimateriaali:**

Barringer, B. & Ireland, D. (2012). Entrepreneurship: Successfully Launching New Ventures, 4 th Edition. Prentice Hall.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment will be based on the presence in the lectures, study group work and individual assignments.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Vesa Puhakka and Anne Keränen

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes workshops coaching on new business creation. In the workshops are analyzed real-life situations, designed solutions and practiced new business creation skills.

**Lisätiedot:**

No

**724813P: Entrepreneurship in Action, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 - 31.12.2020**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Niina Karvinen**Opintokohteen kielet:** englanti**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods A-D

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the students are able to apply the core competencies of his/her studies in a real life entrepreneurship context. Students are able to realize and start working with a business opportunity or social problem in practice to find a solution. The student will improve his/her entrepreneurial skills; multicultural group working, problem solving, communicating and presenting. Students choose one of the Business Kitchen's Programmes; Demola, Avanto Accelerator or Arctic Business Corridor to entrepreneurship in action course.

**Sisältö:**

In these studies students generally co-operate in workshops where they learn practical methods of entrepreneurship like business model creation and validation processes, lean methodology, marketing, branding, basic financial management and presenting ideas e.g. pitching.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and coaching.

**Toteutustavat:**

Bootcamps, workshops, group work, individual guidance. Most of the exercises are completed as group work (132 h).

**Kohderyhmä:**

University students

**Esitietovaatimukset:**

No

**Yhteydet muihin opintoihin:**

No

**Oppimateriaali:**

Materials vary according to the programme

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Programme specific assessment that may include both group and individual assessment methods.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes grading scale "pass/fail"

**Vastuuhenkilö:**

Minna Törmälä and Anne Keränen.

**Työelämäyhteistyö:**

The programs of this course are run in close co-operation with relevant business partners or applied to practice. Students also learn practical entrepreneurship skills.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited

**724814P: Introduction to Business Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Antti Muhos

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period A

**Osaamistavoitteet:**

Students are familiar with basic business concepts and theories in SME context. On successful completion of the course, students understand the business development process from opportunity recognition to a launch and development of a sustainable business. The students are able to identify basic business processes in practice.

**Sisältö:**

The course focuses on the basic concepts of SME business management and development including opportunity recognition, experimentation and testing of a new business idea, strategy, business model development and business planning, financing and planning and management of growth and change.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching including lectures, guest lectures, company visit/s and variable action-based learning methods (36h). Individual assignment (20h) and reading of course materials (76 h).

**Kohderyhmä:**

Open to all.

**Esitietovaatimukset:**

No

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Selected readings from e.g.: Spinelli & Adams. 2012, 2016. New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, New York. Allen, K. 2012. New venture creation. South-Western. Moreover, additional materials are provided during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Learning diary, group assignment/s

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**



Adjunct professor Matti Muhos

**Työelämäyhteistyö:**

This course is designed as an integral part of entrepreneurship studies. This course will include real life case studies of established and emerging businesses by company visits.

**Lisätiedot:**

No

**724815P: Entrepreneurial Assignment, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Sari Perätalo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Free. The schedule for the course is agreed on the individual basis.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course the students are familiarized with entrepreneurial activity in society and possess skills that help to solve entrepreneurial problems and make change. Students will have an insight into the diversity of entrepreneurship and gain understanding of the specific aspects of entrepreneurship.

**Sisältö:**

Studies are individually tailored upon acceptance by the course instructor. Students compile the course through participating in different entrepreneurship supporting activities. The students can for example participate in TellUs Innovation Arena boot camps, events or volunteering program. In addition students can include activities organized by other stakeholders (e.g. faculties, public organizations or third sector organizations). In addition, the students reflect their learning in a report.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face

**Toteutustavat:**

Individual and group work (132h). Teaching methods vary depending on the entrepreneurial project, event, workshop, etc. a student has participated in.

**Kohderyhmä:**

University students

**Esitietovaatimukset:**

Student should have completed 724813P Entrepreneurship in action -course before taking this course.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

The course does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Reading materials are agreed individually with the responsible person.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment is based on an individual report that a student is expected to deliver after participating in an entrepreneurship-related event, workshop, project, etc.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes verbal grading scale "pass/fail".

**Vastuuhenkilö:**

Irina Atkova

**Työelämäyhteistyö:**

The course allows the students to gain first-hand entrepreneurial experience in various forms.

**Lisätiedot:**

No

**724816P: Building Business Through Creativity and Collaboration, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Anne Keränen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period D

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be familiarized with concepts of learning, collaboration, creativity and emotions. The student will explore entrepreneurship from the perspective of artistic process, experience and learn the process of artistic creation in teams, experience and analyze emotions, such as uncertainty, frustration, enthusiasm and joy alone and in teams. The students will produce a piece of art as an outcome of the course workshops, and organize and host an art exhibition together.

**Sisältö:**

The method of this course is based on studio pedagogy. In practice the course employs creative collaborative methods to learn and experience entrepreneurship through art. This process enables outside of the -box thinking, creative propositions and getting to know multidisciplinary team members through concrete learning -by doing approach. Art is used as an illustration, as materials for case studies, and as a place to work and develop business oriented thinking. The art world is a new 2 metaphor to describe our economy based on innovations and digitalization. The participants will learn a creative mindset and bonding of closer ties in teams. More information from the concept behind the course can be found from <http://improbable.strikingly.com/>

**Järjestämistapa:**

Face-to-face sessions and workshops

**Toteutustavat:**

Producing a piece of art and presenting it in an exhibition together with others (36 hours). Reflecting the learning experiences in a personal learning diary during the course (30 hours). Reading course materials (66 hours).

**Kohderyhmä:**

Open to all

**Esitietovaatimukset:**

No

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Materials provided during the course

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Compulsory participation and commitment to the teamwork. Learning diary assessment.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes verbal grading scale "pass/fail"

**Vastuuhenkilö:**

Johanna Bluemink

**Työelämäyhteistyö:**

Students learn practical entrepreneurial skills through artistic process.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited

*Taloustieteen täydentävä moduuli (15 op) (\*Vain Soveltavan tietotekniikan opintosuunnan (DI-vaiheessa) opiskelijoille. Huom. Jos opiskelija valitsee Taloustieteen moduulin ja aikoo valita diplomi-insinööriopinnoissa syventäväksi moduuliksi "Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta", hänen täytyy suorittaa Kauppatieteiden perusopintoja 25 op (kaikki alla luetellut kurssit).*

**724103P: Strateginen johtaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Anniina Rantakari, Sari Laari-Salmela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724103P Strateginen johtaminen (AVOIN YO) 5.0 op

721519P Liiketoiminnan johtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (2. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat ymmärtävät strategisen johtamisen koulukuntien merkityksen ja tunnistavat niiden roolin organisaatioiden strategioiden muotoutumisessa. Opiskelijat osaavat määrittellä strategisen johtamisen keskeiset käsitteet, analysoida organisaation strategian, markkinoiden ja toimintojen välisiä suhteita, ja kykenevät pohtimaan ja viestimään strategioita, joilla on selkeä markkina-arvo.

**Sisältö:**

Kurssilla pohditaan, miten olisi mahdollista mallintaa organisaatiomuutosprosesseja niin, että otettaisiin huomioon sekä luonnollinen epävarmuus että ihmisten ja organisaatioiden kyky tehdä strategisia päätöksiä. Kurssilla on kaksi päämäärää: kurssi perehdyttää strategisen johtamisen koulukuntien historialliseen kehitykseen ja peruskäsitteisiin ja esittelee myös strategisen ajattelun nykysuuntauksia.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan intensiivisenä kontaktiopetuksena, joka koostuu 18 tunnista toiminnallisia luentoja sisältäen reflektoinnin (opiskelijan kokonaistyöntuntimäärä 54 h, sis. lukeminen, valmistautuminen ja reflektio) ja 18 tunnista case-pohjaisia workshop-tapaamisia (54 h, sis. lukeminen, valmistautuminen ja reflektio). Kokonaistyömäärä sisältää siis itsenäisen perehtymisen kurssikirjallisuuteen ja työpajatyöskentelyyn valmistautumisen. Itsenäisessä työssä on lisäksi hyvä varata aikaa ryhmätyölle ja harjoitustöille (25 h) kontaktiaikojen ulkopuolella. Lisätietoja sisällöstä ja menetelmistä annetaan ensimmäisellä luennolla.

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Liiketoimintaprosessit -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Johnson, G., K. Scholes & R. Whittington. Exploring corporate strategy \(Prentice Hall\);](#)  
[Mintzberg, H., B. Ahlstrand & J. Lampel. Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management \(Prentice Hall/Financial Times\);](#)

Artikkelikokoelma.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointi tehdään ryhmätöiden ja itsenäisten harjoitustöiden pohjalta kurssilla esitellyn kriteeristön pohjalta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Sari Laari-Salmela ja Anniina Rantakari

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssi valmentaa reflektiiviseen ja kriittiseen ajatteluun ja kirjoittamiseen, jotka ovat keskeisiä valmiuksia strategisessa ajattelussa. Oman oppimisen ja ajattelun näkyväksi tekeminen mahdollistaa sekä oman toiminnan että organisaation toiminnan kriittisen arvioinnin ja kehittämisen.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724105P: Johdon laskentatoimi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kaupparakenteakoulu

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

**Opettajat:** Kristiina Henttu-Aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724105P Johdon laskentatoimi (AVOIN YO) 5.0 op

721172P Johdon laskentatoimi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (2. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa johdon laskentatoimen peruskäsitteet sekä osaa käyttää kannattavuus- ja kustannuslaskennan keskeisiä menetelmiä kuten katetuottolaskentaa, kustannuspaikka- ja kaksivaiheista suoritekohtaista laskentaa (lisäys ja jakolaskenta), sekä toimintolaskentaa. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa kustannuspohjaisen hinnoittelun eri menetelmät sekä osaa myös perustella, mitä kustannuksia tulisi kulloinkin sisällyttää taloudellisiin laskelmiin.

**Sisältö:**

Kurssin keskeisin sisältö muodostuu kustannus- ja kannattavuuslaskennan teoriasta, käsitteistä, menetelmistä sekä hyväksikäyttömahdollisuuksista. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee kustannus- ja kannattavuuslaskennan keskeisimmät menetelmät sekä teoreettisesti perustellut ajattelutavat, joihin eri menetelmät sekä niiden hyväksikäyttö perustuvat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Yht. 20 h luentoja, 16 h harjoituksia sekä omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen (97 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Osa Liiketoimintaprosessit -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Drury, C.: Management and cost accounting, 7th or 8th ed. Cengage Learning EMEA. Chapters 1-11 \(8th ed.\);](#)

[Oheislukemisto: Järvenpää, M.-Lämsiluoto, A.-Partanen, V. -Pellinen, J.: Talousohjaus ja kustannuslaskenta, WSOYpro, luvut 1-8.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Johdon laskentatoimen professori Janne Järvinen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssilla käydään läpi johdon laskentatoimen menetelmiä, jotka ovat tyypillisesti tärkeä osa laskentaekonomian tai kontrollerin työtä. Sisäisen laskentatoimen tuntemus on kuitenkin ensiarvoisen tärkeää myös muista pääaineista valmistuneille ekonomeille. Kurssilla käsitellään myös kontrollerin toimenkuvaa ja sen muutosta yleisemmin.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kaupparakennus

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

**Opettajat:** Satu Nätti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724106P Markkinoinnin perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (1. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin läpäistyään opiskelija kykenee kuvaamaan markkinoinnin roolin organisaatiossa. Koska kyseessä on peruskurssi, opiskelija oppii kursilla markkinoinnin keskeiset käsitteet (asiakkaan kokema arvo, arvonluontiprosessi, arvoihin perustuva markkina-analyysi ja strategia, segmentointi, kohdentaminen, markkinointi-mix) ja käsittekokonaisuudet. Opiskelija myös tunnistaa erilaisten kontekstien vaikutuksen markkinointityön logiikkaan (esim. erot kuluttaja- ja B-to-B markkinoinnin välillä). Opiskelija pystyy käyttämään markkinoinnin käsitteistöä päätöksenteon tukena ja arvioimaan näiden päätösten toimivuutta.

**Sisältö:**

Kurssi taustoittaa markkinoinnin oppiainetta seuraavien teemojen kautta: 1) markkinoinnin määritelmiä, käsitteitä ja ilmiöitä, mm. arvonluonti asiakkuuksissa sekä markkinointi erilaisissa toimintaympäristöissä 2) Markkinoinnin strategisia työkaluja ja viimeisimpiä ilmiöitä, mm. palveluvaltaistuminen ja verkostoituminen, 3) kuluttajakäyttäytymisen perusteita, 4) markkinointi ja kestävä kehitys, 5) B-to-B markkinointi ja myyntityö, 6) Integroitu markkinointiviestintä, 7) Digitaalinen markkinointi ja 8) Jakelukanavat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja vierailijaluennot (36 h) sekä yrityssimulaatio ja siihen liittyvä ryhmäkohtainen oppimispäiväkirja (20 h). Omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen ja artikkeleihin kurssin suoritusta varten (77 h). Kurssin voi suorittaa joko lopputentillä tai kotitenttinä palauttamalla *viikkokohtaiset* sovellustehtävät annettuun määräaikaan mennessä. Mikäli opiskelija ei tee viikkokohtaisia tehtäviä määräaikaan mennessä suorittaa hän kurssin lopputentillä.

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Johdatus kauppätieteisiin -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Kotler, P & Armstrong, G. \(2013\). Principles of Marketing.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö sekä lopputentti TAI viikkotehtäviin perustuva suoritus.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

KTT Satu Nätti ja Outi Keränen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssin käytyään opiskelija tunnistaa asiakaskeskeisen toiminnan merkityksen organisaation kehittämisessä, henkilökohtaisessa toiminnassaan sekä ammatillisessa kehittämisessä. Ryhmissä toteutettavan yrityssimulaation avulla opiskelija hahmottaa organisaation toimintaa kokonaisuutena sekä tehtyjen päätösten yhteyttä asiakkaiden käyttäytymiseen ja sitä kautta myös taloudelliseen tulokseen.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724109P: Investointipäätökset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Mirjam Lehenkari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724109P	Investointipäätökset (AVOIN YO)	5.0 op
ay721178P	Investointi- ja rahoitussuunnittelu (AVOIN YO)	5.0 op
721178P	Investointi- ja rahoitussuunnittelu	5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi B (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso toimii johdantona yritysrahoituksen teoriaan ja käytäntöön. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida reaali-investointihankkeiden kannattavuutta yleisimmin käytössä olevilla investointilaskentamenetelmillä.

**Sisältö:**

1) erilaiset investointilaskentamenetelmät, 2) diskonttaus korkokannan määrittäminen, 3) herkkyyss- ja skenaarioanalyysit, 4) investointisuunnittelu käytännössä

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja (36 h), itsenäistä opiskelua (94 h) ja tentti (3 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Liiketoimintaprosessit -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Ross, Westerfield & Jordan: Fundamentals of Corporate Finance \(4. tai uudempi painos\) / Corporate Finance Fundamentals, Irwin/McGraw-Hill.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tutkijatohtori Mirjam Lehenkari

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa niitä työkaluja, joita yrityksen rahoitusjohto tarvitsee investointipäätöksiä tehdessään.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724110P: Taloustieteen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Marko Korhonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724110P Taloustieteen perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

721211P Kansantaloustieteen perusteet 10.0 op

721210P Kansantaloustieteen perusteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi A (1. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittaneet opiskelijat: (i) ymmärtävät taloustieteen käsitteet ja talusteorian perusteet, (ii) pystyvät selittämään resurssien kohdentumisen ja hintojen määräytymisen markkinataloudessa, (iii) tietävät, miten kansantalous toimii lyhyellä ja pitkällä tähtäimellä sekä (iv) miten talouspolitiikka vaikuttaa Suomen ja Euroopan taloudessa.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään taloustieteen tapoihin kuvata ja selittää talouden ilmiöitä:

- Suomen ja maailman talouden pitkän ajan kehitys
- taloustieteen ajattelutapa ja peruseriaatteet
- vaihtoehtoiskustannus, vaihdanta ja suhteellinen etu
- markkinoiden tasapaino: kysyntä ja tarjonta
- kuinka hyvin markkinatalous toimii?
- valtion rooli markkinataloudessa
- kokonaistalouden toiminta ja mittaaminen
- suhdannevaihtelut
- raha- ja finanssipolitiikka
- taloudellinen kasvu

**Järjestämistapa:**



Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja sisältäen harjoitustehtäviä. Omaehtoinen tutustuminen harjoituksiin ja kurssimateriaaleihin sekä tenttiin valmistautuminen (93 h). Välikokeet tai loppukoe.

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Johdatus kauppatieteisiin -moduulia

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali sekä kurssikirja: [Acemoglu, D., Laibson D. and List, J.A., Economics, 2015](#) ja oheislukemisto: Timothy Taylor, The Instant Economist. Everything You Need to Know About How the Economy Works. 2012. A Plume Book (Penguin), New York NY.

Robert P. Murphy, Lessons for the Young Economist. Ludvig von Mises Institute 2010; [http://mises.org/books/lessons\\_for\\_the\\_young\\_economist\\_murphy.pdf](http://mises.org/books/lessons_for_the_young_economist_murphy.pdf)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

KTT Marko Korhonen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssi käsittelee taloustieteen perusteita soveltaen niitä liike-elämän päätöksentekoon ja strategiseen ajatteluun. Kurssin käytyään opiskelija ymmärtää kuinka yritykset, kuluttajat ja julkinen valta vaikuttavat toisiinsa markkinoilla, sekä liike-elämän näkökulmasta, kuinka talous kokonaisuutena toimii.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu

*Tilastotiede*

**805351A: Lineaarinen regressio, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opettajat:** Läärä Esa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

806359A Regressiomallitus 10.0 op

**Laajuus:**

5 op, 133 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään 2 vuoden välein 3. periodilla parittomien vuosien kevätlukukausina (2017, 2019, jne.). Tilastotieteeseen tai datatieteeseen jo LuK-vaiheessa suuntautuvilla suositellaan suoritettavaksi 2.-3. opintovuonna.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa kuvata lineaaristen regressiomallien peruskäsitteet ja oletukset sekä regressiomallituksen pääperiaatteet, ja osaa myös soveltaa näitä menetelmiä kokeellisen tai epäkokeellisen havaintoaineiston analyysissä sekä käyttää tarvittavia laskennallisia työkaluja.

**Sisältö:**

Jatkuvan vastemuuttujan lineaariset regressiomallit; Mallin muotoilu, muuttujien valinta ja parametrien tulkinta; Mallien sovittaminen, parametrien estimointi ja ennustaminen pienimmän neliösumman menetelmällä; Mallikritiikki ja -diagnoosiikka; R-ympäristön ja SAS-ohjelmiston käyttö mallituksessa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

luennot 28 h, harjoitukset 14 h, ja omatoiminen opiskelu. Harjoitukset koostuvat kotitehtävistä ja mikroluokkaharjoituksista.

**Kohderyhmä:**

Tilastotieteen, matematiikan ja sovelletun matematiikan pääaineopiskelijat ja muut asiasta kiinnostuneet. Opintojakso on tilastotieteen LuK-tutkinnon ydinopintoja, ja se edellytetään suoritetuksi FM-tutkinnossa, jos pääaine on tilastotiede. Opintojaksoa voi suositella LuTK:n ja OY:n kaupparakkeakoulun opiskelijoille ja tohtorikoulutettaville, jotka tarvitsevat regressiomenetelmiä muissa opinnoissaan tai tutkimustyössään, sekä niille tietotekniikan ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille, jotka haluavat hankkia valmiuksia modernissa data-analytiikassa tai datatieteessä. Lineaariset regressiomallit ovat erityisesti ns. ohjatun oppimisen (supervised learning) perustyökaluja koneoppimisen alalla.

**Esitietovaatimukset:**

Tilastotieteen perusteet tai vastaava sekä matematiikan puolelta joko Todennäköisyyslaskenta, Matriisilaskenta & Lineaarialgebra tai Tilastomatematiikka & Matriisialgebra tai Matriisit ja optimointi kauppatieteilijöille ja edeltävät kaupparakkeakoululaisille suunnatut matematiikan kurssit -- tai muulla tavoin hankitut vastaavat valmiudet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus. Se ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Se oletetaan esitietoina 4. periodin opintojaksolla 805352A Yleistetyt lineaariset mallit ja tilastotieteen syventävillä kursseilla.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla ja harjoituksissa jaettava materiaali.

Suosittelavaa kirjallisuutta:

Agresti, A. (2015). Foundations of Linear and Generalized Linear Models. Wiley, Hoboken; luvut 1-3 ja 12.  
James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, New York; luvut 1-3 ja 6-7. -- vapaasti imuroitavissa osoitteesta <http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät ja loppukuvustelu. Kurssin suorittaminen edellyttää riittäväksi katsottavaa aktiivisuutta harjoituksiin osallistumisessa ja kotitehtävien tekemisessä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla ka#yteta#a#n numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Esa Läärä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**805350A: Estimointi- ja testiteoria, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuofo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opettajat:** Läärä Esa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

805310A Matemaattinen tilastotiede I 10.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

LuK-opintojen 2. tai 3. opintovuoden kevät

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa selostaa frekventistisen sekä bayesiläisen tilastollisen päättelyn pääperiaatteet, laskea vähäparametristen mallien uskottavuusfunktioihin pohjautuvat piste- ja väliestimaatit, testisuureet ja P-arvot sekä tulkita näin saatuja tuloksia.

**Sisältö:**

Tilastollinen malli ja havaintoaineisto; piste-estimaattorien sekä luottamusvälien konstruointi ja ominaisuudet; uskottavuusosamäärä-, pistemäärä- ja Waldin testisuureet ja niiden asymptoottiset otantajakaumat; jackknife- ja bootstrap-menetelmät; bayesiläisen päättelyn alkeet; R-ympäristön käyttö päättelytehtävissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (28 h), lasku- ja mikroluokkaharjoitukset (14 h) ja omatoiminen opiskelu.

**Kohderyhmä:**

Tilastotieteen pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Uskottavuuspäätely, Todennäköisyyslaskennan peruskurssi, Data-analyysin perusmenetelmät

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tarvitaan esitietoina lähes kaikilla muilla tilastotieteen aine- ja syventävien opintojen kursseilla.

**Oppimateriaali:**

Migon, H.S., Gamerman, D., Louzada, F. Statistical Inference: An Integrated Approach, Second Edition. Chapman & Hall/CRC, 2014; Pawitan, Y: In All Likelihood: Statistical Modelling and Inference Using Likelihood, Oxford, 2001; Sprott, D. A.: Statistical Inference in Science, Springer, 2000; Kalbfleisch, J.G.: Probability and Statistical Inference, volume 2: Statistical Inference, Second Edition, Springer, 1985.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Esa Läärä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

805340A Tilastolliset ohjelmistot 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. vuoden syyslukukausi. Ajoitus vaihtelee.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa itsenäisesti käyttää data-analyysissä tarvittavia keskeisiä tilastollisia ohjelmistoja.

**Sisältö:**

Käsiteltävät ohjelmistot ovat R, SAS ja IBM SPSS, joiden tärkeimmät datanhallinnan, tilastollisen laskennan, grafiikan ja ohjelmoinnin työkalut esitellään ja hankitaan valmiudet niiden sujuvaan käyttöön.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset ja ohjattu työskentely (yht. 42 h) sekä oppimistehtävät ja omatoiminen opiskelu (yht. 88 h).

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

806112P Data-analyysin perusmenetelmät

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyöt ja/tai tentti.

**Arviointiasteikko:**

Numeroarvostelu 1-5 (tai hylätty)

**Vastuuhenkilö:**

Hanna Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

### **805349A: Uskottavuus- ja Bayes-päätely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opettajat:** Läärä Esa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

805310A Matemaattinen tilastotiede I 10.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**805306A: Johdatus monimuuttujamenetelmiin, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

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

**Opettajat:** Jari Päckilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Liiketoimintaosaaminen*

**A635801: Liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus, 25 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Opiskelija voi valita yksittäisiä kursseja tai suorittaa kokonaisuuden (vähintään 25 op.)*

**724830P: Johdatus taloushallintoon, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Tammi-helmikuu 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija:

- Ymmärtää laskennan roolin organisaatioissa ja yhteiskunnassa

- Tietää mitä tilinpäätös pitää sisällään ja mihin tarkoituksiin sitä voi hyödyntää
- Osaa lukea tilinpäätöstä ja laskea ja tulkita tärkeimpiä tunnuslukuja
- Ymmärtää laskentajärjestelmien roolin organisaatioissa toimivan päätöksenteon tukena ja sen, miten tätä tietoa voidaan hyödyntää niin raha-, materiaali- ja tietovirtojen, kuin organisaatioissa toimivien ihmisten ohjaamisessa
- Pystyy arvioimaan tuotteiden, palveluiden, asiakkaiden ja investointien kannattavuuksia ja tekemään taloudellisesti kestäviä päätöksiä näiden tietojen pohjalta
- Ymmärtää hyvän hallintotavan merkityksen organisaatioille ja yhteiskunnalle
- Osaa käyttää excelin perustoimintoja

### **Sisältö:**

Laskentatoimen käsite ja merkitys yrityksissä ja yhteiskunnassa.

Rahoittajien ja johdon laskentatoimen sisältö niiden eroavuudet

Rahoittajien laskentatoimen osalta käsitellään seuraavia teemoja:

- Tilinpäätöksen tavoitteet ja sisältö, keskeiset periaatteet, perusymmärrys kirjanpidosta ja tilinpäätöksestä
- Tase, tuloslaskelma, rahavirtalaskelma ja niiden väliset yhteydet
- Kansainvälinen tilinpäätösnormisto (IFRS), konsernitilinpäätöksen idea
- Tilinpäätöksen ja verotuksen yhteydet
- Tilinpäätöksen analysointi ja ymmärtäminen

Johdon laskentatoimi:

- Laskenta strategisen päätöksenteon tukena, strategian toimeenpano, tuloskortit
- Suorituksen mittaaminen eri tyyppisillä vastuualueilla (sisältäen mm. taloudellisen lisäarvon käsitteen EVA:n ja pääoman keskikustannuksen WACC)
- Budjetoinnin tavoitteet ja toteutus
- Kustannuslaskennan tehtävät ja käsitteet; tuote, palvelu ja asiakaskannattavuuden laskenta
- Erillislaskelmat, katetuottoanalyysi ja hinnoittelu
- Investointilaskennan perusteet
- Yrityksen hallinnoinnin (corporate governance) perusteet

### **Järjestämistapa:**

Verkko-opinnot.

### **Toteutustavat:**

Jokaiseen asiakokonaisuuteen kuuluu lyhyt ankkuritehtävä, jonka tavoitteena on herättää opiskelijan kiinnostus aiheeseen. Ankkuritehtävät laaditaan yksin. Varsinaisen asiasisällön läpikäymisen jälkeen on soveltavia tehtäviä. Kurssin lopussa on pari laajempaa syventävää tehtävää. Syventävät harjoitukset tehdään ryhmitöinä.

Videomateriaaliin tutustuminen, 6 h

Ankkuritehtävät, 64 h

Kirjaan perehtyminen, 20 h

Syventävät harjoitukset, 33h

### **Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

### **Esitietovaatimukset:**

Lukion matematiikka.

### **Oppimateriaali:**

Kurssikirjana toimii Ikäheimo, Malmi & Walden, Yrityksen laskentatoimi, 2016.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ankkuri- ja soveltavat tehtävät, 30 % (lopullisesta arvosanasta)

Syventävät tehtävät, 20 %

Tentti, 50 %

### **Vastuuhenkilö:**

Teemu Malmi ja Seppo Ikäheimo (Aalto yliopisto).

## **724831P: Johdatus yritysjuridiikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Huhti-toukokuu 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija:

- tuntee Suomen oikeusjärjestyksen pääpiirteet ja sen liittymät muihin oikeusjärjestyksiin sekä keskeiset oikeudelliset peruskäsitteet ja rakenteet erityisesti liiketoiminnan näkökulmasta
- tuntee erilaiset oikeuslähteet ja oikeudellisten ongelmien ratkaisemiseen peruslähtökohdat
- ymmärtää oikeuden merkityksen yhteiskunnan toimintaa ohjaavana järjestelmänä ja erityisesti oikeuden merkityksen yritystoiminnan ytimessä
- osaa tunnistaa oikeudellisen sääntelyn tarjoamat mahdollisuudet ja rajoitteet yritystoiminnassa
- ymmärtää sen, miten ja miksi yrityksen tulee varautua yritystoimintaan liittyviin oikeudellisiin riskeihin, miten oikeudellisia riskejä hallitaan ja miten juridiset seikat tulee ottaa huomioon yrityksen päätöksenteossa.
- tuntee liiketoimintaosaamisen kannalta olennaisimpien oikeudenalojen keskeisen sääntelyn perusperiaatteet. Näitä oikeudenaloja ovat erityisesti yhtiöoikeus, sopimusoikeus, immateriaalioikeus, työoikeus, vero-oikeus ja kilpailuoikeus.

**Sisältö:**

- Suomen oikeusjärjestyksen rakenne ja sen suhde muihin oikeusjärjestyksiin
- Oikeudelliset peruskäsitteet ja rakenteet
- Oikeuden merkitys yhteiskunnallisen päätöksenteon ja yritystoiminnan ytimessä
- Oikeuden tarjoamat mahdollisuudet, rajoitteet ja riskit yritystoiminnassa
- Yrityksen oikeudellisten riskien hallinta
- Oikeuslähteet ja niiden väliset suhteet
- Oikeudellisen ongelman ratkaisemisen peruslähtökohdat
- Yhtiöoikeuden perusteita
- Sopimusoikeuden perusteita
- Immateriaalioikeuden perusteita
- Työoikeuden perusteita
- Vero-oikeuden perusteita
- Kilpailuoikeuden perusteita

**Järjestämistapa:**

Verkko-opetus.

**Toteutustavat:**

Tehtävien tarkoituksena on kerrata kurssin keskeisiä asioita ja syventää opiskelijan osaamista siirtämällä kurssin teoreettinen sisältö käytäntöön. Tehtävät käsittelevät mm. oikeusjärjestyksen perusrakenteen ja oikeudellisten käsitteiden hallintaa ja oikeudellisten ongelmien tunnistamista sekä eri oikeudenalojen perusteita. Merkittävässä roolissa ovat myös case-tehtävät, joilla teoria ja käytäntö yhdistetään.

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

**Oppimateriaali:**

Opettajan kurssin alussa määrittelemä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijan kurssisuoritus arvioidaan asteikolla 1-5 tentin perusteella.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Martti Nieminen (Tampereen yliopisto).

**Lisätiedot:**

LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Jotta opiskelijan opintosuoritus saadaan kirjattua, hänestä siirretään kotiyliopiston rekisteristä opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: nimi, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja kotiyliopisto. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä kotiyliopistosta. Ilman tietojen siirtoa opintosuoritusta ei ole mahdollista saada.

**724832P: Liiketoimintaympäristön taloustiede, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Maalis-huhtikuu 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa määritellä taloustieteen peruskäsitteitä
- ymmärtää taloustieteellisen ajattelutavan ja osaa soveltaa talusteoriaa liiketoimintaympäristön ja markkinatalouksien analyysissä.

**Sisältö:**

Liiketoimintaympäristön taloustiede osana liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuutta antaa laaja-alaiset perusvalmiudet tarkastella yrityksen liiketoimintaympäristöä ja siinä tapahtuvia muutoksia. Menestyksekkään liiketoimintaosaamisen näkökulmasta yrityksen toimintaympäristön mahdollisuuksien ja uhkien ennakoiva tunnistaminen on globalisoituvassa taloudessa yhä keskeisemmässä roolissa.

Opintojaksolla tutustutaan yrityksen ja kuluttajan päätöksentekoon sekä markkinoiden toimintaan (mikrotalous); talouskasvuun, suhdannevaihteluihin, työmarkkinoihin, inflaation ja rahapolitiikkaan sekä talouspolitiikkaan (makrotalous); julkisen sektori rooliin ja keskeisiin taloudellisen ohjauksen keinoihin markkinatalousyhteiskunnassa (julkisen sektorin talous); kansainvälisen hyödykekaupan, rahatalouden ja Euroopan integraation sekä monikansallisten yritysten taloudellisiin perusteisiin (globalisaation talous).

**Järjestämistapa:**

Verkko-opetus.

**Toteutustavat:**

Opettajan kurssin alussa määrittelemät harjoitukset. Harjoitukset tehdään yksilötyönä.

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

**Oppimateriaali:**

Opettajan kurssin alussa määrittelemä kirjallisuus

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointiasteikko 1-5.



**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jussi Heikkilä (Jyväskylän yliopisto) ja Matti Hovi (Tampereen yliopisto).

**Lisätiedot:**

LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Jotta opiskelijan opintosuoritus saadaan kirjattua, hänestä siirretään kotiyliopiston rekisteristä opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: nimi, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja kotiyliopisto. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä kotiyliopistosta. Ilman tietojen siirtoa opintosuoritusta ei ole mahdollista saada.

**724833P: Johdatus yrittäjyyteen, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

Tammi-helmikuu 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin aikana opiskelija muodostaa peruskäsityksen yrittäjyydestä liiketoiminnan muodossa tapahtuvana uutta luovana toimintana. Kurssin suoritettuaan opiskelija:

- ymmärtää liiketoiminnan suunnitteluun liittyvät periaatteet, mahdollisuudet ja haasteet, ja erityisesti asiakkaiden tarpeista ja arvontuonnista lähtevän, testaamiseen ja muutoskykyyn perustuvan liiketoiminnan suunnittelutavan.
- tunnistaa liiketoimintaan liittyviä osaamisen substanssialueita, joiden hallinta tulee liiketoiminnassa jollain tavoilla ratkaista.

**Sisältö:**

Päätös tulla yrittäjäksi

- Johdatus yrittäjyyteen

Menestyskelpoisten liikeideoiden luominen

- Liiketoimintamahdollisuuksien luominen
- Esitutkimus
- Toimiala-analyysi
- Liiketoimintasuunnitelma

Ideasta yrittäjämäiseksi firmaksi

- Tiimin rakentaminen
- Start-upin rahoituksellisten vahvuuksien ja heikkouksien analyysi
- Eettiset ja lainopilliset kysymykset yrityksen perustamisessa
- Liiketoimintasuunnitelman kirjoittaminen ja tarinan rakentaminen
- Rahoituksen saaminen

Yrittäjämäisen yrityksen johtaminen ja kasvun rakentaminen

- Markkinointi
- VC-toiminnan ymmärtäminen
- IPR:t
- Kasvun haasteet ja kasvun johtaminen
- Kasvun strategiat
- Operaatiomuodot

**Järjestämistapa:**

Verkko-opetus.

**Toteutustavat:**

Kurssin tehtävät sisältävät:

- alkutentti, ja kurssikirjaan perehtyminen
- verkkoluentoja ja niihin liittyviä tehtäviä
- työpajoja

Tehtäviä tehdään yksilö- ja ryhmätyönä.

Kurssien tavoitteisiin, tehtäviin ja suoritustapaan tutustuminen	3 h
Luentojen seuraaminen verkko-oppimisympäristöstä	15 h
Kurssikirjan lukujen lukeminen	30 h
Oppimistehtävien tekeminen	30 h
Välikokeisiin valmistautuminen	40 h
Välikokeiden tekeminen	15 h

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

**Oppimateriaali:**

Opettajan kurssin alussa ilmoittama kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Arviointi tapahtuu niin, että jos suorittaa välikokeen 1 laajuisesti kurssin teemat ja tehtävät, saa arvosanaksi 1 tai 2. Jos suorittaa tämän lisäksi välikokeen 2 laajuiset teemat, saa arvosanaksi 3 tai 4. Jos vielä suorittaa välikokeen 3 laajuisesti kurssin aihealueet, saa kurssin arvosanaksi 5. Käytetyllä numeroasteikolla nolla tarkoittaa hylättyä.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Vesa Puhakka (Oulun yliopisto), Markku Ikävalko ja Elena Ruskovaara (Lappeenrannan teknillinen yliopisto).

**724834P: Markkinoinnin ja myynnin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opettajat:** Pauliina Ulkuniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

Helmi-maaliskuu 2018.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin läpäistyään opiskelija osaa:

- kuvata markkinoinnin roolin organisaatiossa ja suhteessa muihin organisaation keskeisiin liiketoimintaprosesseihin.

- kuvata B-to-B- ja kuluttajamarkkinoinnin väliset painotuserot sekä ko. toimintalogiikoiden keskeiset ominaispiirteet.
- soveltaa työssään markkinoinnin keskeisiä käsitteitä (mm. asiakkaan kokema arvo, arvonluontiprosessi, brändi).
- soveltaa strategiseen suunnitteluun liittyviä keskeisiä käsitteitä ja laatimaan yleisen strategiasuunnitelman.
- hyödyntää toimintaympäristön muutokseen vaikuttavia asioita (mm. ratkaisukeskeisyys, palveluvaltaistuminen ja verkostoituminen) strategian pohdinnassa.
- tunnistaa miten organisaatiota tulisi kehittää kohti asiakasorientoitunutta toimintamallia.
- kuvata vuorovaikutusosaamisen merkityksen myyntityössä. Hän osaa analysoida ja arvioida myyntityötä.

Lisäksi hän:

- tietää mitä ovat markkinointiviestinnän keskeiset kanavat muuttuvassa toimintaympäristössä ja pystyy tämän pohjalta kuvaamaan viestinnän tilannetta ja mahdollisuuksia.
- ymmärtää, mitä vastuullisuus markkinoinnissa tarkoittaa.
- ymmärtää myyntiprosessin kokonaisuutena. Hän tunnistaa käytännön myyntityön osa-alueiden sisällöt BtoB- ja kuluttajamyynnissä.

### **Sisältö:**

Markkinoinnin keskeisiä määritelmiä, käsitteitä ja ilmiöitä: ennen ja nyt: mm. arvo ja arvonluonti, markkinointi-mix.

Miten nämä käsitteet näyttäytyvät erilaisissa toimintaympäristöissä: kuluttaja- ja B-to-B logiikoiden erot.

Mitä on asiakasorientoitunut strategia muuttuvassa toimintaympäristössä.

Kuluttajamarkkinoinnin keskeiset käsitteet ja ilmiöt.

B-to-B markkinointi ja organisaatioiden ostokäyttäytyminen.

Markkinointiviestinnän kanavat ja sisällöt nykyisessä toimintaympäristössä.

Myyntiprosessin eteneminen kuluttajamyynnissä sekä B-to-Bmyynnissä.

Henkilökohtaiset myynti- ja vuorovaikutustaidot myyntiprosessin eri vaiheissa.

### **Järjestämistapa:**

Verkko-opinnot.

### **Toteutustavat:**

Opiskelija suorittaa viikkokohtaiset teematehtävät, joista muodostuu arvioitava kokonaisuus.

Asiakaskokemus -harjoituksen avulla analysoidaan ja arvioidaan myyntiprosessia sekä myyjän vuorovaikutustaitoja asiakkaan näkökulmasta.

### **Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

### **Oppimateriaali:**

- Kotler, P & Armstrong, G. (2013 tai uudempi painos). Principles of Marketing, Pearson, Harlow. Opettajan määrittelemän osin.
- Jobber, D. & Lancaster, G. (2009 tai uudempi painos). Selling and Sales Management (8th edition). Prentice Hall, Harlow. Opettajan määrittelemän osin.
- Kaikki opettajan jakama muu materiaali

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan esseellä, jossa opiskelija soveltaa kurssin teoreettisia sisältöjä valitsemansa esimerkkiyrityksen analysointiin viikkokohtaisissa tehtävissä. Arviointi asteikolla 1-5. Lisäksi viikkotehtävät arvioidaan periaatteella hyväksytty/hylätty.

### **Arviointiasteikko:**

Arviointi asteikolla 1-5. Lisäksi viikkotehtävät arvioidaan periaatteella hyväksytty/hylätty.

### **Vastuuhenkilö:**

Hanna Komulainen (Oulun yliopisto) ja Minna-Maarit Jaskari (Vaasan yliopisto).

### **Työelämäyhteistyö:**

Kurssin käytyään opiskelija tunnistaa asiakaskeskeisen toiminnan merkityksen organisaation kehittämisessä, henkilökohtaisessa toiminnassaan sekä ammatillisessa kehittämisessä. Opiskelija hahmottaa organisaation toimintaa kokonaisuutena sekä tehtyjen päätösten yhteyttä asiakkaiden käyttäytymiseen ja sitä kautta myös taloudelliseen tulokseen.

### **Lisätiedot:**

Lisätietoja kurssista: OyKKK:n opinto-oppasta, A635801 Liiketoimintaosaamisen opintokokonaisuus 25-40 op

LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Jotta opiskelijan opintosuoritus saadaan kirjattua, hänestä siirretään kotiyliopiston rekisteristä opetusta järjestävän yliopiston rekisteriin seuraavat tiedot: nimi, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja kotiyliopisto. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä kotiyliopistosta. Ilman tietojen siirtoa opintosuoritusta ei ole mahdollista saada.

## 724835P: Johtamisen ja organisaatioiden perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

### Laajuus:

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

### Opetuskieli:

Suomi tai englanti.

### Ajoitus:

Loka-marraskuu 2017.

### Osaamistavoitteet:

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa:

- tarkastella organisaatioita ja organisaatiokäyttäytymistä
- eritellä organisaation, johtamisen ja johtajuuden keskeisiä perusteorioita ja käsitteitä
- eritellä strategisen johtamisen sisältöä ja keskeisiä työkaluja
- osaa eritellä ja arvioida henkilöstöjohtamisen peruskäsitteitä ja sisältöjä
- ymmärtää organisaatiota ja henkilöstö- ja strategisen johtamisen perusteita
- kehittää johtajuus- ja esimiestaitoja
- ymmärtää strategisen johtamisen keskeisimpiä työkaluja
- ymmärtää johtamisen ja organisoinnin peruskäsitteet ja liiketoiminnan perusfunktiot sekä johtamisen perustehtävät
- muodostaa käsityksen liiketoiminnasta globaalien vaikutussuhteiden verkostossa
- soveltaa oppimaansa kriittisesti käytännön esimies- ja johtamistilanteissa

### Sisältö:

Organisaatiot ja organisaatiokäyttäytyminen

- organisaation rakenteet
- organisaatiokulttuuri
- organisaation arkipäivä

Johtaminen ja johtajuus

- johtajuusajattelun ja -mallien kehitys
- johtamisen tehtävät ja tasot
- kulttuurin, innovaatioiden ja muutoksen johtaminen

Strateginen ajattelu ja strategiset työkalut

- strategisen ajattelun ja -mallien kehitys
- strategiset työkalut
- strateginen johtaminen globaalissa ympäristössä
- etiikka, yrityksen yhteiskuntavastuu

Henkilöstöjohtaminen ja esimiestaidot

- henkilöstöressurssien johtaminen
- yksilöiden, tiimien ja ryhmien johtaminen
- motivointi ja valmentaminen
- esimiestaidot
- oppiva organisaatio

**Järjestämistapa:**

Verkko-opinnot.

**Toteutustavat:**

Portfolio (sisältäen viikoittaiset tehtävät), vertaisarviointi ja sanastotehtävä (keskeiset käsitteet).

Verkkoluennot	10 t
Portfolio ja vertaispalaute	50 t
Sanastotehtävä (keskeiset käsitteet)	10 t
Kirjallisuus (268 sivua)	64 t

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

**Oppimateriaali:**

Stephen P. Robbins, Tim Judge: Essentials of Organizational Behavior, Global Edition, Dawsonera e-Book collection. The course instructors may ask students to read additional literature (e.g. articles). Details of additional readings are given at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arviointi: numeerinen, asteikko 1-5.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Kultalahti (Vaasan yliopisto).

**724836P: Johdatus yritysvastuuseen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppar korkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

Marras-joulukuu 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee yritysvastuun keskeiset käsitteet ja näkökulmat, sekä ymmärtää miten yritysvastuu linkittyy liiketoiminnan eri osa-alueisiin.

Kurssin käytyään opiskelija osaa:

- määrittää ja soveltaa yritysvastuun keskeisiä käsitteitä ja lähestymistapoja
- tunnistaa yritysvastuun kannalta oleellisia asioita ja analysoida vastuullisuuteen liittyviä haasteita eri toimialoilla

**Sisältö:**

Kurssi johdattaa opiskelijat yritysvastuun keskeisten käsitteiden ja näkökulmien pariin. Kurssilla tutustutaan sosiaalisen ja ympäristövastuun yrityksille tuomiin haasteisiin, mahdollisuuksiin sekä riskeihin. Opiskelijat saavat soveltaa oppimiaan käsitteitä kurssilla erilaisiin esimerkkitaapauksiin.

**Järjestämistapa:**

Verkko-opetus.

**Toteutustavat:**

Kurssilla on yksilöllisiä ja ryhmäkohtaisia tehtäviä.

Oppimisprosessi ja tehtävät:

Kurssi koostuu neljästä osiosta. Sinun tulee suorittaa yksi osio viikossa. Suorittaaksesi yhden osion sinun tulee: katsoa osioon liittyvät videoklipit, suorittaa osioon liittyvät testit, kirjoittaa lyhyt yhteenveto kirjallisuuteen pohjaten, sekä arvioida 2 muiden opiskelijoiden lyhyttä yhteenvetoa (vertaisarvionti). Arviointiprosessi on olennainen osa kurssia. Arvioinnissa näkyy, kuinka paljon opinnot ovat edenneet, ja se vaikuttaa lopulliseen arvosanaan.

Vertaava case-analyysi: loppuessee:

Kirjoitat loppuesseen kahdesta todellisesta tapauksesta (annetaan) 3-4 hengen ryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

**Oppimateriaali:**

Linkki ensisijaisiin lukumateriaaleihin löytyy oppimisalustalla.

Vapaaehtoinen lukeminen: Pedersen, E. R. G. (ed.) (2015) Corporate Social Responsibility. London: Sage.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Neljä lyhyttä yhteenvetotehtävää, vertaisarviointi (40%).

Vertaava case-analyysi: loppuessee (60%).

**Vastuuhenkilö:**

Nikodemus Solitander ja Yewondwossen Tesfaye (Hanken - Svenska handelshögskolan).

**724837P: Liiketoimintaosaamisen kokonaisdynamiikka ja sen ohjaaminen - yrityssimulaatio, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. - 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

Kaksi toteutusta: Maaliskuu 2017 ja toukokuu 2017.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin läpäistyään opiskelija:

- ymmärtää, miten eri liiketaloustieteet liittyvät toisiinsa yrityskokonaisuuden toiminnan kokonaisuudessa ja tuloksen muodostumisessa
- ymmärtää toiminnanohjausjärjestelmän tehtävät ja merkityksen yrityksen ohjaamisessa
- osaa soveltaa eri liiketaloustieteiden työkaluja yritystoiminnan suunnittelussa ja ohjaamisessa, ja ymmärtää strategian keskeisen roolin tässä prosessissa

Keskeistä tällä kurssilla on yritystoiminnan kokonaisuuden optimointi: opiskelija ymmärtää, miksi yritystoiminnassa ei ole tarkoituksenmukaista osaoptimoida erillisiä toimintoja, vaan yrityksen johdon on katsottava yritystoimintaa kokonaisuutena

**Sisältö:**

- Jakson runkona toimii hajautetusti toteutettu yrityssimulaatiopeli, jossa tapahtuvan reaaliaikaisen päätöksenteon lisäksi opiskelijat tekevät eri liiketaloustieteisiin liittyviä harjoituksia.
- Osallistuminen tapahtuu virtuaalisissa pienryhmissä, eli kunkin tiimin (3-4 opiskelijaa) jäsenet saattavat tulla eri korkeakouluista.

- Simulaation temaattinen ydin on toimitusketjun hallinta ja yrityksen eri toimintojen muodostama kokonaisuus. Tähän kuuluvia teemoja ovat yritystoiminnan horisontaalisesti läpäisevät logistiikan osa-alueet ostotoiminta, varastointi, toimitukset ja asiakassuhteet, sekä näihin liittyvä raportointi. Jaksolla painotetaan erityisesti toimitusketjun kustannustehokasta ohjaamista ja sen vaikutuksia yrityksen tulokseen ja kassavirtaan.
- Jaksolla käydään myös läpi toimitusketjun dynamiikkaa yritysverkostoissa, joissa oma yritys on osapuoli toimittajien, kilpailijoiden ja asiakkaiden muodostamassa ympäristössä.
- Jaksolla annetaan myös kokonaiskuvan siitä, mikä on yrityksen tietojärjestelmien rooli yrityskokonaisuuden ohjaamisessa: miten eri funktiot ovat yhteisen toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäjiä ja miten tämä toiminnanohjausjärjestelmä muodostaa yrityksen päätöksentekijöiden keskeisen työkalun.
- Jaksolla jaettava teoreettinen materiaali ja harjoitukset liittyvät sekä edellä kuvattuun toimitusketjun ohjaamiseen että LTO-kokonaisuuden muihin liiketaloustieteiden oppimisteemoihin

### Järjestämistapa:

Verkko-opinnot.

### Toteutustavat:

Kurssin tehtävät liittyvät pääasiassa simulaatioyrityksen toiminnan suunnitteluun ja yrityksen toteutuneen toiminnan analyysiin. Näitä tehtäviä ovat esimerkiksi:

- liiketoimintasuunnitelman laatiminen
- liiketoiminnan tuloksellisuuden analysointi erilaisten tunnuslukujen muodossa, näiden raportointi yrityksen sidosryhmille
- erilaiset strategiset analyysit oman yrityksen toiminnasta ja kilpailutilanteesta (SWOT, Pestel, vertailu oman toimialan yrityksiin,...)
- yrityksen perustoimitusketjun suunnitteluun liittyvät laskentatehtävät ja toiminnanohjausjärjestelmän parametointi
- tuloslaskelma sekä kannattavuus-, kate- ja kassavirtalaskelmat (JOHDATUS TALOUSHALLINTOON –kurssilla käsitellyt keskeiset tunnusluvut)
- markkina-analyysit

Lisäksi tehtäviin kuuluu tiimin ryhmäytymiseen liittyvä harjoitus sekä tiimin toiminnan arviointi ja analysointi.

Kurssin teoreettiseen oheismateriaaliin tutustuminen	50h
Suunnittelu- ja analyysitehtävät	60h
Simulaatiopelaaminen	4 x 6h = 24h

### Kohderyhmä:

Oulun yliopiston tutkinto-opiskelijat (ei kauppatieteiden tutkinto-opintoja suorittaville).

### Esitietovaatimukset:

Jakso on yhteenvetokurssi (cap stone), joka linkittää muut kokonaisuuden jaksot. Jakso välittää opiskelijoille kokonaiskuvan yritystoiminnan dynamiikasta ja siitä, miten muut eri liiketaloustieteet liittyvät yritystoiminnan kokonaiskuvaan.

Jaksolle osallistuminen edellyttää, että opiskelija on suorittanut vähintään 3 muuta opintokokonaisuuden jaksoa (tai hänellä on aiemmista opinnoista vastaavat tiedot).

### Oppimateriaali:

Simulaatiopeliohje, simulaation toimintaympäristön kuvaus, itseopiskeluvideot, kurssimoniste, myöhemmin ilmoitettavat artikkelit.

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Arviointi toteutetaan kurssilla suoritettujen tehtävien pohjalta.

### Arviointiasteikko:

1-5.

### Vastuhenkilö:

Eeli Saarinen (Turun yliopisto).

### Lisätiedot:

LITO-opintokokonaisuudessa opintojaksot järjestetään yliopistojen välisenä yhteistyönä. Jotta opiskelijan opintosuoritus saadaan kirjattua, hänestä siirretään kotiyliopiston rekisteristä opetusta

järjestävän yliopiton rekisteriin seuraavat tiedot: nimi, sukupuoli, sähköpostiosoite, kansalaisuus, henkilötunnus ja kotiyliopisto. Salaiseksi luokiteltua tietoa ei siirretä kotiyliopistosta. Ilman tietojen siirtoa opintosuoritusta ei ole mahdollista saada.

## 521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals or the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Eero Väyrynen, Xiaohua Huang

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-



## 521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English or Finnish

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

## 080925A: Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

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

**Opettajat:** Kyösti Heimonen, Miika Nieminen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevät 2018, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata ihmisen anatomian ja fysiologiset toiminnot, ja osaa kuvata kuinka näitä voidaan tutkia eri kuvantamis- ja mittaamenetelmillä

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat ihmisen fysiologiaan ja anatomiaan. Käsiteltäviä aiheita ovat

Solut ja kudokset

Iho, veri, elimistön nesteet

Tuki- ja liikuntaelimet

Elimistön puolustusreaktiot

Hengitys

Ruuansulatus

Virtsaneritys

Aineenvaihdunnan säätely, lämmön säätely

Lisääntyminen

Aistimustoiminnot

Hermosto

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 28 tuntia, demonstraatiot 12 tuntia. Itsenäinen työskentely ja raportin valmistelu 95 tuntia. Loppukuulustelu.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan ja fysiikan opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

Kuvantamismenetelmiä käsitellään tarkemmin kurssilla Diagnostic Imaging.

**Oppimateriaali:**

Oheislukemisto osoitetaan opintojakson alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luento-opetukseen ja demonstraatioihin. Kirjalliset työt demonstraatioista. Loppupentti.

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

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty. Arvostelu tapahtuu loppupenttin arvosanan perusteella.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Demonstraatiot järjestetään sairaalaympäristössä ja liittyy käytännön diagnostiikkaan.

**Lisätiedot:**

Opiskelijamäärä 40.

**041201A: Basics in eHealth, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Lääketieteen ala

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

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay041201A Basics in eHealth (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credit points / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2<sup>nd</sup> period for exchange students, Faculty of Medicine

3<sup>rd</sup> period for degree students and other exchange students i.e. BME

**Osaamistavoitteet:**

The student can define central information and communication technological terms and solutions in healthcare, and can list respective applications in healthcare services and training.

The student can evaluate the societal and economic significance of information and communication technology in healthcare

**Sisältö:**

- terms and concepts
- societal dimensions
- delivery of health services
- electronic patient records
- data transfer within the health care system
- data transfer between the health care professionals and the patients
- citizens providing their own health data, mHealth-solutions
- national healthcare information exchange in Finland- remote consultations, examples like teleradiology, telepsychiatry, telerehabilitation
- economical and functional assessment
- remote education
- future visions of health care information systems
- changing current topics in connected health like: AI, knowledge based medicine, cybersecurity, etc

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching

**Toteutustavat:**

Interactivity takes place in virtual learning environment Optima. The course consists of video-taped lectures, power point-presentations and links to other material available in the web. Performance of duties includes an essay, exam, participating in discussions on the grounds of the lectures.

Web lectures 15h / Web exam 40h / Written essay 40h\* / Self-study and participation to web discussion 40h

(\*Exchange student can relate their essay to the situation in their home countries)

**Kohderyhmä:**

MSc and 3<sup>rd</sup> year BSc students of Biomedical Engineering and Medical Technology (medical technology, biomedical engineering, biophysics, physics, other degree programs), students of Health Sciences and information technology and everyone who is interested

**Oppimateriaali:**

All recommended or required reading are offered in Optima virtual learning environment

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Web tasks, an essay and final exam

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen

Nina Keränen

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

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 50 hours of work

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, at their master's level studies.  
Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Jukka Kortelainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

Period 4

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them
2. can solve advanced problems related to the neural signal analysis

**Sisältö:**

Introduction to neural signals, artifact removal, anesthesia and natural sleep, topographic analysis and source localization, epilepsy, evoked potentials.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures (8 h) and laboratory work (20 h), written exam.

**Kohderyhmä:**

Engineering students, medical and wellness technology students, and other students interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected parts from books "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications", L. Sörnmo and P. Laguna, and "Neural Engineering", B. He (ed.) as well as lecture slides and task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kortelainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521242A: Johdatus lääketieteen tekniikkaan, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Teemu Myllylä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student has a basic knowledge of the biomedical engineering discipline and the applications of engineering science to biomedical problems.

**Sisältö:**

Biomedical engineering is a highly multidisciplinary field of study that ranges from theory to applications at the interface between such as engineering, biophotonics, medicine and biology. This course will introduce the subdisciplines within biomedical engineering, including systems physiology, bioinstrumentation, bioimaging and biomedical signal analysis. General issues of each of the subdisciplines will be illustrated together with selected

examples and clinical applications. A number of lectures will be given by different lecturers working in health tech companies, University of Oulu and Oulu University Hospital, presenting the fields of the biomedical engineering. In addition, course offerings of biomedical engineering at the University of Oulu are introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The course includes lectures, demonstrations and a group project.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

University exam

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

Guest lecturers

**Lisätiedot:**

-

## 521289S: Koneoppiminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.

2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.

3. can apply the basics of gradient search method to design a linear discriminant function.

4. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, guided laboratory work and independent assignment.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students who are interested in data analysis technology. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

Programming skills, especially basics of the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 3.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

1 - 5.

**Vastuuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

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

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

1. has develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Master-level students that are interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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



**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**900017Y: Survival Finnish, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoitaudutaan WebOodissa.

**A452294: Biomedical Engineering: Signal and Image Processing (BME-SIP), advanced module, optional studies, 31 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*BME-SIP, optional studies, 30 ECTS cr*

**521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Heli Koskimäki, Satu Tamminen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi I.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräyksen.
2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.

**Sisältö:**

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outliereiden ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen

signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

**Toteutustavat:**

16h luentoja, 16h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset luennot ja harjoitukset sekä loppukoe.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Tamminen Satu ja Koskimäki Heli

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmia 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.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#työ#skentely 14 h / itsenä#ista# opiskelua 93 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit Matematiikan peruskurssi I ja II sekä Matriisialgebra on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2016 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
2. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
3. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
4. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
5. can choose a proper estimator for a given purpose
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

**Sisältö:**

Estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Kalman filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications, computer and system engineering as well as mathematics, physics and computer science students with knowledge of statistics in master or senior undergraduate level.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." (1993), Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." (1998), Van Trees, Harry L. Detection, estimation, and modulation theory. John Wiley & Sons, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems, successful completion of simulation projects, a final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**080927S: Connected Health and mHealth, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

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

**Opettajat:** Jarmo Reponen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credit points / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

1<sup>st</sup> period in even years

**Osaamistavoitteet:**

The student can define central information and communication technological terms and solutions in healthcare related to connected health and mHealth.

**Sisältö:**

Will be specified in 2018

**Järjestämistapa:**

Will be specified in 2018

**Toteutustavat:**

Will be specified in 2018

**Kohderyhmä:**

MSc and 3rd year BSc students of Biomedical Engineering and Medical Technology (medical technology, biomedical engineering, biophysics, physics, other degree programs), students of Health Sciences and information technology and everyone who is interested

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Will be specified in 2018

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Professor Jarmo Reponen

**521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit.
2. Opiskelija osaa muuttaa liukulukuaritmetiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi.
3. Opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet.

4. Opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka tai 521286A Tietokonejärjestelmät, 8 op tai 521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521240S: Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 2.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

A new course

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed by the final exam and with the assignments.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5

**Vastuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English



**Ajoitus:**

The course is held in the autumn Semester either in Period I or Period II (preferably in Period I).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student should be able to understand the problem of combining data (such as images and audios) of different natures and coming from different sources. The student should be able to implement basic solutions towards the accomplishment of a given task requiring the integration and combination of data.

**Sisältö:**

This course will provide a comprehensive introduction to the concepts and ideas of multi-sensor data fusion. The course will be illustrated with many real-life examples taken from a diverse range of applications. The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge of multisensor data fusion is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

The course will discuss the following topics:

- Introduction
- Sensors
- Architecture
- Common Representational Format
- Spatial Alignment
- Temporal Alignment
- Semantic Alignment
- Radiometric Normalization
- Bayesian Inference
- Parameter Estimation
- Robust Statistics
- Sequential Bayesian Inference
- Bayesian Decision Theory
- Ensemble Learning
- Sensor Management

**Järjestämistapa:**

The course will be based on a combination of lectures (face-to-face teaching), home exercises and a final project.

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching: 20 h, home exercises: 80 h, final project: 35h

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering, Ubiquitous Computing (M.Sc level, study years 4-5).

**Esitietovaatimukset:**

The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course will be based on the following text book: H.B. Mitchell. Data Fusion: Concepts and Ideas. Springer (2012)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

To pass the course, the student should retrain the exercises, complete a final programming project and pass an exam.

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

**Arviointiasteikko:**

The course will utilize a numerical grading scale 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Abdenour Hadid (lecturer), Zinelabidine Boulkenafet (Assistant)

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes one or two guest lectures from experts with practical experience.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötaaso vaatimus:**

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

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

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

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

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

**521124S: Anturit ja mittausmenetelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Teemu Myllylä, Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 1.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Pure face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

4 year students.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Igor Meglinski, Teemu Myllylä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**080920S: Diagnostic Imaging, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

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

**Opettajat:** Miika Nieminen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, syksy 2017, 1. ja 2. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä sairaaloissa käytettävien kuvauslaitteiden toiminnan fysikaaliset perusteet.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat sairaalassa käytettävien kuvauslaitteiden perusfysiikkaan. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. röntgenkuvaus, tietokonetomografia, magneettikuvaus, isotooppimenetelmät, ultraääni ja kliininen neurofysiologia

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 26h, demonstraatiot 8h, laskuharjoitukset 4h, omatoiminen opiskelu ja raportin valmistelu 97h. Loppukuulustelu.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan maisteriopiskelijat (hyvinvointitekniikka, tietotekniikka, muut vastaavat tutkinto-ohjelmat), fysiikan maisteriopiskelijat (biofysiikka/ lääketieteellinen fysiikka), ja sivuaineopiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

BME-kurssit

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luento-opetukseen ja demonstraatioihin. Kirjallinen työ demonstraatioista. Lopputentti. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5 tai hylätty. Arvostelu tapahtuu lopputentin arvosanan perusteella.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Demonstraatiot järjestetään sairaalaympäristössä ja liittyy käytännön diagnostiikkaan

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

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900053Y Suomen kielen peruskurssi 2 (AVOIN YO) 4.0 op

**Taitotaso:**

A1.3

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

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

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea ja tarvittaessa englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

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

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen peruskurssi 1 suorittaminen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

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

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A    Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO)    5.0 op

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia.
2. Opiskelija osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella
3. Opiskelija pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset.
4. Opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031077P Kompleksianalyysi, 031080A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can utilize common machine vision methods for various image analysis problems
2. can detect and recognize objects using features computed from images
3. can use motion information in image analysis
4. can use model matching in image registration and object recognition
5. can explain the basics of geometric computer vision
6. can calibrate cameras
7. can use stereo imaging for 3D reconstruction
8. can use Matlab for implementing basic machine vision algorithms

**Sisältö:**

Course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied. Topics: 1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, homework assignments.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintoihin:**

521289S Machine Learning. This courses provide complementary information on machine learning methods applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L.G., Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) D.A. Forsyth & J. Ponce: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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



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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, laskuharjoitukset 24 h, kotitehtäviä 20 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

The course material is based on the Artificial Intelligence course of Berkely University and the book "Artificial Intelligence, A Modern Approach" by Russell & Norvig.

1) <http://ai.berkely.edu>

2) Russell S., Norvig P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

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

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Abdenour Hadid

Zinelabidine Boulkenafet

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

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

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521114S Langattomat mittaukset 4.0 op

521114S-01 Langattomat mittaukset, tentti 0.0 op

521114S-02 Langattomat mittaukset, harjoitustyö 0.0 op

**Laajuus:**

5 op / 128h

**Opetuskieli:**

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa
2. osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnitellessaan langattomia mittaussovellutuksia
3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaariesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 15-20 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittausjärjestelmistä.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%). Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

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

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

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

**Opettajat:** Jämsä, Timo Jaakko

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, 3. periodi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Tuki- ja liikuntaelimestön biomekaniikka, liikeanturit ja liikeanalyysi, liikkeen biomekaaninen mallintaminen, tasapainon mittaaminen, kaatumisen biomekaniikka, fyysisen aktiivisuuden mittaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 14h / harjoitustyö ja ryhmätyöskentely 54h / itsenäinen työskentely 67h. Lopputentti.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan maisteriopiskelijat (hyvinvointitekniikka, tietotekniikka, muut vastaavat tutkinto-ohjelmat). Fysiikan maisteriopiskelijat (biofysiikka, lääketieteellinen fysiikka). Muut aiheesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaaan, että opiskelijalla on perustiedot anatomiasta ja fysiologiasta, tilastollisesta analyysistä, antureista ja mittausmenetelmistä sekä signaalinkäsittelystä.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kudosten biomekaniikkaa käsitellään oppijaksolla 080915S Tissue Biomechanics.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennoilla annettujen kotitehtävien ja harjoitustöiden suorittaminen hyväksytysti, tentti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Jämsä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring semester, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

**Sisältö:**

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

**Järjestämistapa:**

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

**Toteutustavat:**

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those interested in signal processing, processor architectures and embedded systems programming.

**Esitietovaatimukset:**

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students. Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Yingyue Xu, Xiaopeng Hong, Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h / Self-study and programming assignments 104h.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra. Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems or 521287A Introduction to Computer Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook) OpenGL Programming Guide or 'The Red Book': <http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/> OpenGL Video Tutorial: [target=\\_blank>http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Xiaopeng Hong, Yingyue Xu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ekaterina Gilman

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

**Sisältö:**

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, independent and group work

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge, the exercises do not require programming skills but they are an advantage.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course assesses students continuously by the completion of exercises, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work), and answering two quizzes during the course. To pass the course, it is enough to get 50% of available points for each part. No exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Ekaterina Gilman

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes also invited lectures from industry.

**Lisätiedot:**

-

**080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

1-3 op / 27-81 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevätlukukaudella 3. tai 4. periodi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojakson laajuus ja toteutustavat vaihtelevat. Kurssilla on luentoja 16h ja demonstraatioita 8h. Itsenäisen opiskelun määrä määräytyy kurssilaajuuden mukaan 3-57h. Opintojakso sisältää loppuentin.

**Kohderyhmä:**

Kaikki biolääketieteellisestä kuvantamisesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

1 op # osallistuminen luennoille

2 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin

3 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + tentti

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

Opintojakso arvostellaan 1 ja 2 op:n laajuisena sanallisesti: hyväksyty tai hylätty. Opintojakso arvostellaan 3 op:n laajuisena numeerisesti 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Tutkijatohtori Lassi Rieppo



**521149S: An introduction to computer vision methods for biomedical images (only for BME-SIP students), 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

English or Finnish

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

The learning outcomes are defined based on the course topic.

**Sisältö:**

Varies yearly.

**Järjestämistapa:**

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

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Will be defined based on the contents.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No.

**Oppimateriaali:**

Will be announced at the first lecture

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Depends on the working methods.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Professor of CSE

**Työelämäyhteistyö:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Lääketieteen tekniikan alaan liittyvä tutkimusprojekti. Opinnäytteen kirjoittaminen.

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Kansainvälisen lääketieteen tekniikan maisteriohjelman 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Arvosteluasteikko: 1 - 5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Yksityiskohtaisemmat ohjeet:

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

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

## 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööri-tutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia

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

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

## **A452221: Opintosuunnan moduuli, informaatiotekniikka, 34 - 35 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

*kaikki pakollisia*

### 031025A: Optimoinnin perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sovellettu ja laskennallinen matematiikka

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

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella periodilla 1.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista konvekseja optimointiongelmia 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.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 28 h / ryhmä#työ#skentely 14 h / itsenä#ista# opiskelua 93 h.

**Kohderyhmä:**

Tietoliikennetekniikan maisterivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit Matematiikan peruskurssi I ja II sekä Matriisialgebra on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Suosittelava kirjallisuus: P. Ciarlet; Introduction to numerical linear algebra and optimization. M. Bazaraa, H. Serali, C.M. Shetty; Nonlinear programming

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa loppukokeella.

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

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
2. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
3. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
4. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
5. can choose a proper estimator for a given purpose
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

**Sisältö:**

Estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Kalman filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications, computer and system engineering as well as mathematics, physics and computer science students with knowledge of statistics in master or senior undergraduate level.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." (1993), Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." (1998), Van Trees, Harry L. Detection, estimation, and modulation theory. John Wiley & Sons, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems, successful completion of simulation projects, a final exam.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**813621S: Research Methods, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

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

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, lecture videos

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

**Arviointiasteikko:**

Pass or fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

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

**Opettajat:** Olli Silven

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka tai 521286A Tietokonejärjestelmät, 8 op tai 521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521466S: Konenäkö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can utilize common machine vision methods for various image analysis problems
2. can detect and recognize objects using features computed from images
3. can use motion information in image analysis
4. can use model matching in image registration and object recognition
5. can explain the basics of geometric computer vision
6. can calibrate cameras
7. can use stereo imaging for 3D reconstruction
8. can use Matlab for implementing basic machine vision algorithms



**Sisältö:**

Course provides an introduction to machine vision, and its applications to practical image analysis problems. Common computer vision methods and algorithms as well as principles of image formation are studied. Topics: 1. Introduction, 2. Imaging and image representation, 3. Color and shading, 4. Image features, 5. Recognition, 6. Texture, 7. Motion from 2D image sequences, 8. Matching in 2D, 9. Perceiving 3D from 2D images, 10. 3D reconstruction.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, homework assignments.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (16 h) and Matlab homework assignments (16 h).

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

521467A Digital Image Processing

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521289S Machine Learning. This courses provide complementary information on machine learning methods applied in machine vision. It is recommended to be studied simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and exercise material. The following books are recommended for further information: 1) Shapiro, L.G., Stockman, G.C.: Computer Vision, Prentice Hall, 2001. 2) R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. 3) D.A. Forsyth & J. Ponce: Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with final exam and accepted homework assignments. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521289S: Koneoppiminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521497S-01 Hahmontunnistus ja neuroverkot, tentti 0.0 op

521497S-02 Hahmontunnistus ja neuroverkot, harjoitustyö 0.0 op

521497S Hahmontunnistus ja neuroverkot 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during period III. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. can design simple optimal classifiers from the basic theory and assess their performance.
2. can explain the Bayesian decision theory and apply it to derive minimum error classifiers and minimum cost classifiers.
3. can apply the basics of gradient search method to design a linear discriminant function.
4. can apply regression techniques to practical machine learning problems.

**Sisältö:**

Introduction. Bayesian decision theory. Discriminant functions. Parametric and non-parametric classification. Feature extraction. Classifier design. Example classifiers. Statistical regression methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, guided laboratory work and independent assignment.

**Toteutustavat:**

Lectures 10h, Laboratory work 20h, Self-study 20h, Independent task assignment, written examination.

**Kohderyhmä:**

Students who are interested in data analysis technology. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Duda RO, Hart PE, Stork DG, Pattern classification, John Wiley & Sons Inc., 2nd edition, 2001. Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. The independent task assignment is graded. The course ends with a written exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. The final grade is established by weighing the written exam by 2/3 and the task assignment by 1/3.

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring semester, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

**Sisältö:**

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

**Järjestämistapa:**

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

**Toteutustavat:**

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those interested in signal processing, processor architectures and embedded systems programming.

**Esitietovaatimukset:**

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students. Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521260S: Ohjelmitava Web, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2006 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Asema:**

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Understands the main design concepts related to REST architectural style and ROA architecture
2. Is able to design, test and implement different components of a RESTful Web API
3. Understands what hypermedia is and how can it be used to build RESTful Web APIs
4. Is able to implement simple clients using Web technologies
5. Becomes familiar with basic technologies to store persistent data on the server and serialize data in the Web

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases, RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching and face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students of the university of Oulu are accepted if there is enough space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming. Applied Computing Project I is recommended.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books:  
 \* Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. \* Leonard Richardson & Sam Ruby, RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The project work is divided in different deadlines that students must meet to pass the course. Each deadline will be assessed after completion. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Ivan Sanchez Milara

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

This course replaces the course "521260S Representing structured information".

**521161S: Multimodaalinen datafuusio, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Abdenour Hadid

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn Semester either in Period I or Period II (preferably in Period I).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student should be able to understand the problem of combining data (such as images and audios) of different natures and coming from different sources. The student should be able to implement basic solutions towards the accomplishment of a given task requiring the integration and combination of data.

**Sisältö:**

This course will provide a comprehensive introduction to the concepts and ideas of multi-sensor data fusion. The course will be illustrated with many real-life examples taken from a diverse range of applications. The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge of multisensor data fusion is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

The course will discuss the following topics:

Introduction

Sensors

Architecture

Common Representational Format

Spatial Alignment

Temporal Alignment

Semantic Alignment

Radiometric Normalization

Bayesian Inference

Parameter Estimation  
 Robust Statistics  
 Sequential Bayesian Inference  
 Bayesian Decision Theory  
 Ensemble Learning  
 Sensor Management

**Järjestämistapa:**

The course will be based on a combination of lectures (face-to-face teaching), home exercises and a final project.

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching: 20 h, home exercises: 80 h, final project: 35h

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering, Ubiquitous Computing (M.Sc level, study years 4-5).

**Esitietovaatimukset:**

The course will be self-contained as much as possible (no previous knowledge is assumed). Basic knowledge on related topics like image processing and signal processing will be a plus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course will be based on the following text book: H.B. Mitchell. Data Fusion: Concepts and Ideas. Springer (2012)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

To pass the course, the student should retrain the exercises, complete a final programming project and pass an exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course will utilize a numerical grading scale 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Abdenour Hadid (lecturer), Zinelabidine Boulkenafet (Assistant)

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes one or two guest lectures from experts with practical experience.

**Lisätiedot:**

-

**A452224: Opintosuunnan moduuli, soveltava tietotekniikka, 35 - 62 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

*Kaikki pakollisia*

**521148S: Jokapaikan tietotekniikan perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannu Kukka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

1. has gained a good overview of the history and current state of ubiquitous computing
2. has learned to design, implement, and evaluate a ubiquitous computing system
3. has learned how to carry out a research project, from initial research problem formulation to concept development, and further to in-the-wild evaluation and reporting using an academic format

**Sisältö:**

Ubiquitous computing systems, privacy, field studies, ethnography, interfaces, location, context-aware computing, processing sequential sensor data.

**Järjestämistapa:**

Lectures, group project

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises 22 h, project work 50 h, self-study 43 h. Exercises and project work are completed as group work.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Required literature: John Krumm (editor) Ubiquitous Computing Fundamentals, Chapman & Hall, 2010, ISBN 978-1-4200-9360-5, 328 pages; selected scientific publications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is graded based on the following criteria: - Attendance - Summaries of selected scientific publications - Interim reports during project work - Final project report.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Adjunct Professor Hannu Kukka

**Työelämäyhteistyö:**

The course teaches students how to design, implement, and evaluate an academic research project. Especially helpful to those students planning post-graduate studies.

**Lisätiedot:**

-

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Lanamäki

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information processing sciences. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

Introduction to general scientific principles, scientific research practices and quality of scientific publications, qualitative research approaches and selected research methods, quantitative research approaches and selected research methods, design science research and selected methods, requirements and examples of Master's theses, evaluation of research.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, lecture videos

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h, exercises 30 h and individual work 65 h. Learning diary is written about the lectures and exercises. Exercises include group work.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

**Arviointiasteikko:**

Pass or fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

## **521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso



**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Christian Wieser

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija kykenee suunnittelemaan, kehittämään ja testaamaan toimivia ohjelmistoja tosielämän ongelmiin. Lisäksi opiskelija osaa dokumentoida työnsä ammattimaiseen tapaan.

**Sisältö:**

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito). Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan 3-4 hengen ryhmissä. Tilaaajatahoina on tyypillisesti eri yrityksiä ja yhteisöjä. Projektin etenemistä valvotaan katselmuksissa, joissa projektiryhmät esittävät seminaarimuotoisesti työnsä edistyessä vaatimusmäärittelyn, projektisuunnitelman, ohjelmiston teknisen suunnitelman, prototyypin demonstraation, testidokumentaation ja toimitettavan järjestelmän demonstraation. Katselmuksien lisäksi ryhmän työskentelyä koordinoidaan ohjaajan ja ryhmän välisissä ohjauspalavereissa. Työskentely-ympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521457A Ohjelmistotekniikka, 521453A Käyttöjärjestelmät, 521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi sekä projektikohtaisesti vaadittavat esitiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pressman, R. S. Software Engineering A Practitioner's approach, 4th edition, Mc Graw-Hill, 1997; Phillips, D. The Software Project Manager's Handbook, IEEE Computer Society, 2000; Monisteita (projektiohjeet);

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Christian Wieser

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521158S: Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mourad Oussalah**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 ECTS credits / 120 hours of works

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period 1. It is recommended to complete the course at the end of period 1

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course, the student is expected to i) comprehend, design and implement basic (online) text retrieval and query systems; ii) account for linguistic aspects and perform word sense disambiguation; iii) perform basic (statistical) inferences using corpus; iv) manipulate (statistical) language modelling toolkits, online lexical databases and various natural language processing tools.

**Sisältö:**

Foundation of text retrieval systems, Lexical ontologies, word sense disambiguation, Text categorization, Corpus-based inferences and Natural Language Processing tools

**Järjestämistapa:**

Face- to-face teaching and laboratory sessions

**Toteutustavat:**

Lectures (24 h), tutorial/laboratory sessions (10h), and practical work. The course is passed with an approved practical work and class test. The implementation is fully in English.

**Kohderyhmä:**

students with (moderate to advanced) programming skills in Python

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills (preferably) in Python

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time

**Oppimateriaali:**

Introduction to Information Retrieval, by C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Cambridge University Press, 2008. (Free from <http://nlp.stanford.edu/IR-book/>) Foundations of statistical natural language processing, by Manning, Christopher D., Schütze, Hinrich. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2000

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One class test (30%) in the middle of the term + Project work (70%)  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Mourad Oussalah

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**811395A: Tietokantojen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät, mitä tietokannat ovat ja mikä on niiden merkitys tietojärjestelmille. He osaavat käsitellä tietokantojen rakentamista varten, suunnitella hyvälaatuisen relaatiotietokannan ja tehdä sellaiseen kyselyjä. . Opiskelijat ymmärtävät transaktiot, niistä kootut aikataulut, aikataulujen sarjallistuvuuden ja aikataulujen elpymisvaihtoehdot. He ymmärtävät myös, mitä eri SQL isolation level-tasot merkitsevät transaktioiden turvallisuudelle.

**Sisältö:**

Käsitteellinen mallintaminen (ER- ja EER-kaaviot). Relatiotietokantojen perusteoria, normalisointi ja kyselytekniikat sekä, transaktiot ja henkilörekisterilaki.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 45h, pakolliset harjoitukset 24 h, valmistautuminen harjoituksiin 20h ja tehtävät kokeet 21 h., itseopiskelu 23 h.

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ohjelmoinnin perusteiden hallinta.

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, Korth & Sudarshan: Database system concepts. Elmasri & Navathe: Fundamentals of database systems.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi on jaettu viiteen osaan, jotka kaikki on suoritettava vuodessa. Jokainen osa arvostellaan erikseen ja oppilaan on osoitettava osaavansa vähintään puolet jokaisen osa-alueen sisällöstä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Iisakka

**521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Xiang Su

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521266S-01	Hajautetut järjestelmät, tentti	0.0 op
521266S-02	Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö	0.0 op
521266S	Hajautetut järjestelmät	6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student

1. is able to explain the key principles of distributed systems
2. apply the principles in evaluating major design paradigms used in implementing distributed systems
3. solve distributed systems related problems
4. design and implement a small distributed system

**Sisältö:**

Introduction, architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, case studies.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 22 h, exercises 16 h, project work 50 h, self-study 47 h.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Required literature: Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Third Edition, 2017.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 2 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-

**521147S: Mobiili- ja sosiaalinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Denzil Teixeira Ferreira

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521046A	Mobiili tietotekniikka	5.0 op
521045S	Mobiili tietotekniikka	5.0 op

**Taitotaso:**

English B2 - C2

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

1. Ability to implement mobile user interfaces
2. Ability to implement online social network applications
3. Ability to explain the fundamental concepts of context awareness
4. Ability to explain the fundamental concepts of online communities

**Sisältö:**

Mobile interface design and implementation, mobile sensor acquisition, context awareness, social platforms, crowdsourcing, online communities, graph theory.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching + independent work.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, and practical work. The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Object oriented programming.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete individual assignments throughout the semester and a final pair-based project: build a mobile application, conduct or analysis of data. Passing criteria: the assignments and the project must be completed, receiving more than 50% of the available points.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-

**521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Asema:**

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Understands the main design concepts related to REST architectural style and ROA architecture
2. Is able to design, test and implement different components of a RESTful Web API
3. Understands what hypermedia is and how can it be used to build RESTful Web APIs

4. Is able to implement simple clients using Web technologies

5. Becomes familiar with basic technologies to store persistent data on the server and serialize data in the Web

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases , RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching and face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students of the university of Oulu are accepted if there is enough space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming. Applied Computing Project I is recommended.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books: \* Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. \* Leonard Richardson & Sam Ruby, RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The project work is divided in different deadlines that students must meet to pass the course. Each deadline will be assessed after completion. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Ivan Sanchez Milara

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

This course replaces the course "521260S Representing structured information".

## **A452223: Opintosuunnan moduuli, sulautetut järjestelmät, 30,5 - 32 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

### **521479S: Ohjelmistoprojekti, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Christian Wieser

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti, materiaali saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija kykenee suunnittelemaan, kehittämään ja testaamaan toimivia ohjelmistoja tosielämän ongelmiin. Lisäksi opiskelija osaa dokumentoida työnsä ammattimaiseen tapaan.

**Sisältö:**

Ohjelmistotuotantoprojektin vaiheet: vaatimusmäärittely, analyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, (ylläpito). Projektityöskentely, projektin perustaminen, projektin johto, työskentely sidosryhmien kanssa, projektidokumentaatio. Projektikohtaiset ohjelmiston toteutus tekniikat ja työkalut, ohjelmiston dokumentointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan 3-4 hengen ryhmissä. Tilaaajatahoina on tyypillisesti eri yrityksiä ja yhteisöjä. Projektin etenemistä valvotaan katselmuksissa, joissa projektiryhmät esittävät seminaarimuotoisesti työnsä edistyessä vaatimusmäärittelyn, projektisuunnitelman, ohjelmiston teknisen suunnitelman, prototyypin demonstraation, testidokumentaation ja toimitettavan järjestelmän demonstraation. Katselmuksien lisäksi ryhmän työskentelyä koordinoidaan ohjaajan ja ryhmän välisissä ohjauspalavereissa. Työskentely-ympäristö ja työkalut määräytyvät projektikohtaisesti. Kurssin osallistujamäärä on rajoitettu. Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521457A Ohjelmistotekniikka, 521453A Käyttöjärjestelmät, 521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521286A Tietokonejärjestelmät tai 521142A Laiteläheinen ohjelmointi sekä projektikohtaisesti vaadittavat esitiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pressman, R. S. Software Engineering A Practitioner's approach, 4th edition, Mc Graw-Hill, 1997; Phillips, D. The Software Project Manager's Handbook, IEEE Computer Society, 2000; Monisteita (projekti ohjeet);

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentoja 10 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Christian Wieser

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-



**521279S: Signaalinkäsittelyjärjestelmät, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Olli Silven**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennoidaan englanniksi. Kurssimateriaali on kirjoitettu englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija osaa selittää signaalinkäsittelyn toteutusten ohjelmisto- ja laitteistohaasteet sekä suunnitteluratkaisujen roolit.
2. Opiskelija osaa muuttaa liukulukuaritmetiikalle suunnitellun digitaalisen suodattimen kiintolukutoteutukseksi ja optimoida sananpituudet vaatimusten mukaisen käyttäytymisen saavuttamiseksi.
3. Opiskelija kykenee selittämään tärkeimmät algoritmien toteutusrakenteet ja pystyy tunnistamaan niiden käyttökohteet.
4. Opiskelija osaa auttavasti mallintaa Matlab- ja Simulink-ohjelmistoilla kiinteän pisteen signaalinkäsittelyä soveltavia ratkaisuita ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

Binääri- ja liukulukuaritmetiikka, DSP- ohjelmointimallit ja yhteissuunnittelu, digitaaliset signaaliprosessorit, algoritmit ja toteutukset (FFT, CORDIC ja DCT), monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely, polyphase-suodattimet, suodatinpankit, adaptiiviset algoritmit ja sovellukset. Harjoitustöissä käytettävät ohjelmointityökalut ovat Matlab ja Simulink.

**Järjestämistapa:**

Luento-opetus, itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

Luennot (30 h) ja suunnitteluharjoitukset (6\*12h), loput itsenäistä opiskelua (33 h).

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat: Kurssi on tarkoitettu DI-tutkinnon loppuvaiheessa oleville opiskelijoille, erityisesti signaalinkäsittelyyn erikoistuville. + Muut Oulun yliopiston opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 521267A Tietokonetekniikka tai 521286A Tietokonejärjestelmät, 8 op tai 521287A Johdatus tietokonejärjestelmiin, 5 op

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Materiaali on kirjoitettu englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla harjoitustöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Olli Silven

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.
2. tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä.
3. tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

**Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet
2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen.
3. Kombinaatiologiikan suunnittelu.
4. Sekvenssilogiikan suunnittelu.
5. Digitaalitaritmetiikka.
6. Puolijohdemuistit.
7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu.
8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi.
9. Ajoituksen suunnittelu.
10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu.
11. Suunnittelun varmennus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson

**Esitietovaatimukset:**

Digitaalitekniikka 1

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521288S: Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521280S DSP-työt 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / 135 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Spring semester, periods 3-4

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. has basic understanding of multiprocessor architectures and heterogeneous computing,
2. has basic understanding on how to design and implement algorithms for heterogeneous platforms,
3. understands the possible challenges and shortcomings related to the current heterogeneous systems,
4. is able to use the OpenCL framework for designing, implementing and optimizing signal processing algorithms for heterogeneous platforms

**Sisältö:**

Algorithm design, general purpose computing on graphics processing units, heterogeneous computing, OpenCL programming and optimization

**Järjestämistapa:**

Opening lecture and independent exercise project, which is divided into smaller sub-entities. The exercise project is performed using both desktop and mobile platforms. After each sub-entity, a short seminar is held where the students discuss their results and possible ways to optimize the performance of their implementation.

**Toteutustavat:**

Opening lecture (2h), seminars (8h) and independent exercise project (125h).

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those interested in signal processing, processor architectures and embedded systems programming.

**Esitietovaatimukset:**

Matrix Algebra 031078P, Elementary programming 521141P, Computer Systems 521286A, Digital Filters 521337A

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course exercises after the attending to the opening lecture in groups of two students. Assessment is based on the quality of the completed exercises and exercise reports. More detailed information on assessment will be announced at the beginning of the course.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521423S: Sulautettujen järjestelmien työ, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa sulautettujen järjestelmien kehitysprosessin vaatimusmäärittelystä valmiiseen prototyyppiin saakka.
2. Hän osaa vaatimusmäärittelyn perusteella luoda järjestelmätason suunnitelman, valita komponentit, suunnitella piirilevyn ja tuottaa sen, suorittaa kokoonpanon, sekä suunnitella ohjelmiston, ohjelmoida
3. osaa jäljittää virheen ja testata piirilevyä saattaakseen sen vaatimusten mukaiseen tilaan.

**Sisältö:**

Kurssissa toteutetaan Atmelin AVR-mikrokontrolleriin perustuva yksinkertainen laite prototyyppiasteelle, ja demonstroidaan sen toiminta sovelluksessa oikean mikrokontrollerin avulla. Suunnittelussa hyödynnetään moderneja komponentteja ja kehitystyökaluja (IAR Embedded Workbench, Orcad 9.2, AVR-Studio, ATICE50, JTAG-ICE).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi suoritetaan projektiluonteisena työnä kahden hengen ryhmissä ja edistymistä seurataan raportointikokouksissa. Luentoja 20 h, suunnitteluharjoitus periodilla 1-3 120 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521412A Digitaalitekniikka I

Lisäksi hyödyllisiä kursseja ovat 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti sekä 521432A Elektroniikkasuunnittelu I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Tehtävänanto, komponenttien datalehdet, kehitystyökalujen käyttöohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytty suunnitteluharjoitus

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mika Ylianttila

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Upon completing the required coursework, the student is able to list and understand the functionalities of different layers of OSI and TCP/IP protocol models
2. The course gives the skills for the student to explain the mobile network evolution through previous and existing generations of mobile networks (1G, 2G, 3G, and 4G) towards incoming 5G.
3. The student is able to describe the basic protocol model of the UMTS and LTE/LTEA radio interface and radio access network, emerging technologies such as Cloud Radio Access Networks (CRAN), and core network functionalities and entities such as operator network control entities.
4. The student knows the basic properties of routing protocols in fixed, wireless and ad hoc networks.
5. Students will achieve skills to describe the main principles of network programmability, mobility control, and network security.
6. The course also gives the student the ability to explain the essential features of core network elements.
7. The student is able to simulate different types of networks in simulation environments.

**Sisältö:**

Communications architecture and protocols, adaptive network and transport layers, mobility management, cellular/multihop cellular networks, network security, network management and ad hoc and sensor networks. Introduction to cloud computing, edge computing, and Mobile Edge Computing, and the concepts of cognitive networks, Software Defined Networks, and Network Function Virtualization. The goal is to present the fundamentals of the new communication architectures, trends and technologies accepted by academia and industry. Technical implementation and application of the common data and local networks are also discussed.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h and the compulsory design work with a simulation program (15 h).

**Kohderyhmä:**

1<sup>st</sup> year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Mainly from: S. Glisic & B. Lorenzo: Wireless Networks: 4G Technologies (2<sup>nd</sup> ed.), 2009; Partly from S. Glisic: Advanced Wireless Communications: 4G Cognitive and Cooperative Technologies (2<sup>nd</sup> ed.), 2007; Partly from the book "Software Defined Mobile Networks (SDMN): Beyond LTE Network Architecture" M Liyanage, A Gurtov, M Ylianttila – 2015.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted simulation work report. The final grade is based on examination.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Mika Ylianttila

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A452271: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (pakolliset), 13,5 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit, 20 op*

**521155S: Tietoturva, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning, Teemu Tokola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn semester, period I.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of this course, students are familiar with key areas of computer security and have practiced practical skills in these areas with assignments.

**Sisältö:**

The course covers the essential aspects of computer security and computer security research in theory and through practical examples.

**Järjestämistapa:**

Lectures and practical assignments

**Kohderyhmä:**

The course is intended for computer engineering masters students and additionally to any student interested in computer security that has the sufficient technical background to complete the course exercises.

**Esitietovaatimukset:**

As prior knowledge students should have a basic understanding of how computers and operating systems work and basic skills in programming. Examples of suitable courses to cover these fundamentals are Operating Systems 521453A, Introduction to Programming 521141P and Computer Engineering 521267A.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Grading of the course is made based on the course practical assignments.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5, with 0 denoting failure to pass.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Visiting lectures from computer security –related companies arranged during the course whenever possible.

**Lisätiedot:**

-

## **521404A: Digitaalitekniikka 2, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. tuntee synkronisten digitaalisten logiikkapiirien perusarkkitehtuurit ja niissä käytettävät rakennelohkot, ja osaa suunnitella monimutkaisia tiedon- ja signaalinkäsittelytoimintoja toteuttavia digitaalisia piirejä.

2. tuntee yleisimmät kombinaatio- ja sekvenssilogiikkaan perustuvat arkkitehtuuritason rakennelohkot, ja osaa niitä käyttäen suunnitella ja toteuttaa monimutkaisia digitaalisia piirejä.

3. tuntee digitaalilogiikan suunnittelumenetelmät, kuten kovonkuvauskielen käytön toiminnan kuvaamiseen, toiminnan varmentamisen simuloinnilla, logiikan toteuttamisen logiikkasynteesiohjelmilla, sekä porttitason mallien toiminnan ja ajoituksen varmennuksen.

**Sisältö:**

1. Digitaalilogiikan komponenttien loogiset ja fyysiset ominaisuudet 2. Digitaalisen piirin suunnitelman kuvaaminen. 3. Kombinaatiologiikan suunnittelu. 4. Sekvenssilogiikan suunnittelu. 5. Digitaaliaritmetiikka. 6. Puolijohdemuistit. 7. Rekisterisiirtotason arkkitehtuurin suunnittelu. 8. Rekisterisiirtotason mallinnus ja synteesi. 9. Ajoituksen suunnittelu. 10. Digitaalisten liityntöjen suunnittelu. 11. Suunnittelun varmennus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 24h/ harjoituksia 30h/itsenäistä työskentelyä 84.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti sähkötekniikan ja tietotekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson

**Esitietovaatimukset:**

Digitaalitekniikka 1

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste sekä luennoilla, harjoituksissa ja Optiman kautta jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja harjoitustyöllä, tai viikkotehtävillä, jotka sisältävät sekä teoreettisia tai että suunnitteluharjoituksia. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan ja harjoitustyöstä annetun arvosanan keskiarvon perusteella. Loppuarvosanassa käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1 – 5.

**Vastuhenkilö:**

Jukka Lahti

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-



**521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

**Sisältö:**

Examples of modern signal processing applications, main types of signal processors, parallel signal processing, transport triggered architectures, algorithm-architecture matching, TCE design environment and Altera FPGA tools.

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h (participation mandatory). Instructed labs 12h. Independent work 111h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students + other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those who are specializing into signal processing.

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländer

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521321S: Informaatioteorian ja koodauksen perusteet, 5 op****Voimassaolo:** 14.11.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Timo Kokkonen, Rajatheva Rajatheva**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521323S Langaton tietoliikenne I 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. can use basic methodology of information theory to calculate the capacity bounds of communication and data compression systems.
2. can estimate the feasibility of given design tasks before the execution of the detailed design.
3. understands the operating principles of block codes, cyclic codes and convolutional codes.
4. can form an encoder and decoder for common binary block codes, and is capable of using tables of the codes and shift register when solving problems.
5. can represent the operating idea of a convolutional encoder as a state machine.
6. is able to apply the Viterbi algorithm to decoding of convolutional codes.
7. is capable of specifying principles of Turbo, LDPC and Polar coding and coded modulation.
8. can evaluate error probability of codes and knows practical solutions of codes by name.

**Sisältö:**

Entropy, mutual information, data compression, basics of source coding, discrete channels and their capacity, the Gaussian channel and its capacity, rate distortion theory, introduction to network information theory, block codes, cyclic codes, burst error correcting codes, error correcting capability of block codes, convolutional codes, Viterbi algorithm, concatenated codes, and introduction to Turbo, LDPC and Polar coding and to coded modulation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching (lectures and exercises) 64 h and group working.

**Kohderyhmä:**

1st year WCE-RAN students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme)

**Esitietovaatimukset:**

Signal Analysis, Telecommunication Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Wireless Communications I and the course support each other. Their simultaneous studying is recommended.

**Oppimateriaali:**

Parts from books Thomas M. Cover & Joy A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006 ISBN-13 978-0-471-24195-9, ISBN-10 0-471-24195-4, and S. Benedetto and E. Biglieri: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, 1999, Chapters 3, 10 and in part 11 and 12. Lecture notes and other literature.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with weekly exams (only during lecture periods) or with final exam and possible additional course tasks defined in the beginning of the course.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Kokkonen (Coding) / Nandana Rajatheva (Information theory)

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A452272: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, signaalinkäsittely (valinnaiset), 15 - 22 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 22 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*

**521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne 2	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	0.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / lecture 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them
5. can explain design methods signals for band-limited channels
6. can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme)

**Esitietovaatimukset:**

521330A Telecommunication Engineering 521316S Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that for the design work report 0.4.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Jari Linatti

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 50 hours of work

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

Lectures 10h, Laboratory work 20h, Self-study 20h, written examination.

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, at their master's level studies.  
Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. All task assignments are compulsory. The course ends with a written exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ikonen, Mika Enso-Veitikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470444S Säätötekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 op, 135 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella malliprediktiivisiä säätöjärjestelmiä, kykenee formuloimaan ja ratkaisemaan tilaestimoinnin ongelmia, sekä hahmottamaan säätö- ja systeemitekniikan tutkimuksen nykysuuntauksia

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kolmeen teemaan, jotka ovat: 1. malliprediktiivinen säätö, mm. DMC, QDMC, GPC. 2. tilaestimointi, mm. Kalman filtteri, partikkelifiltteri. 3. aktiivisia tutkimussuuntia (valitaan vuosittain)

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaa 477621A Säätöjärjestelmien analyysi, 477622A Säätöjärjestelmien suunnittelu ja 477624S Säätötekniikan menetelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja kotitehtävät

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professori Enso Ikonen

### **521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521324S: Tilastollinen signaalinkäsittely II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521373S	Tilastollinen signaalinkäsittely 2	6.0 op
521373S-01	Tilastollinen signaalinkäsittely 2, tentti	0.0 op
521373S-02	Tilastollinen signaalinkäsittely 2, harjoitustyö	0.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the spring semester, during period 3. It is recommended to complete the course at the 1<sup>st</sup> spring semester of the master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key design problems and constraints of the design of baseband parts of a communications transceiver.
2. have the skills to apply estimation, detection and other statistical signal processing methods to communications transceiver and system design.
3. can use linear algebra, basics of optimization and statistical signal processing to derive receiver algorithms, in particular for soft output equalization/detection and receiver synchronization.
4. can use numerical analysis to approximate optimal algorithms with iterative solutions including (un) supervised adaptive algorithms.
5. understands the basic requirements for the convergence of an iterative and adaptive algorithm.
6. can model the operation of a transceiver using Matlab and other simulators to assess the performance of transceiver algorithms.

**Sisältö:**

Review of linear algebra, matrix computations and basics of constrained optimization; transceiver baseband design targets, filter optimization, adaptive filters and algorithms, iterative algorithms, algorithm convergence, equalization and detection algorithms, channel estimation, receiver carrier and timing synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work & passed assignment 50 h.

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications and computer science and engineering students.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra, 521330A Telecommunication engineering, 521348S Statistical signal processing. The recommended prerequisite is the completion of 521323S Wireless communications I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books:

1. Prandoni, Paolo & Vetterli, Martin, "Signal Processing for Communications", CRC Press 2008.
  2. Haykin, Simon, Adaptive Filter Theory, 3<sup>rd</sup> ed. or newer, Prentice Hall 1996.
  3. Kailath, Thomas, Sayed, Ali H. & Hassibi, Babak, "Linear Estimation", Prentice Hall 2000.
  4. Golub, Gene H. & Van Loan, Charles F., "Matrix computations", 3<sup>rd</sup> ed. or newer, Johns Hopkins University Press 1996.
  5. Meyr, Heinrich, Moeneclaey, Marc & Fechtel, Stefan A., Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing. John Wiley, 1998
- Other literature, lecture notes and material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**



Continuous evaluation by solving homework problems and completing the simulation projects, and a final exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Yingyue Xu, Xiaopeng Hong, Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL

**Sisältö:**

The history and evolution of computer graphics; 2D graphics including: line and circle drawing, polygon filling, clipping, and 3D computer graphics algorithms including viewing transformations, shading, texture mapping and hierarchical modeling; graphics API (OpenGL) for implementation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h / Self-study and programming assignments 104h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra. Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems or 521287A Introduction to Computer Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook) OpenGL Programming Guide or 'The Red Book': <http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/> OpenGL Video Tutorial: [target=\\_blank>http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%). Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5, zero stands for fail.

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Xiaopeng Hong, Yingyue Xu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521325S: Tietoliikennesignaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521360S Tietoliikennesignaalinkäsittely II 4.0 op

521360S-01 Tentti, Tietoliikennesignaalinkäsittely II 0.0 op

521360S-02 Digitaalivastaanottimen synkronointi, harjoitustyö 0.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / 130 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the spring semester, during period 4. It is recommended to complete the course at the 1<sup>st</sup> spring semester of the master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student

1. knows the functional structure of communications transceiver and understands the requirements for various wireless systems for the transceiver.
2. knows the architectural and functional design of (all-)digital transceiver with synchronization, channel estimation and connection establishment.
3. can derive digital domain algorithms for separate functionalities and match them to operate together via agreed interfaces.
4. can model the operation of the algorithms and the whole transceiver using Matlab and C other to assess their performance by computer simulations.
5. knows how to interface the software models to the common implementation architectures.

**Sisältö:**

Wireless transceiver functional split, digital parts and architecture, multirate filtering, transceiver digital front-end architecture and design, algorithm-architecture co-simulation.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-face-teaching (lectures and exercises) 25h, Simulation and design exercises in groups 80 h, independent work & passed assignment 35 h.

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications and computer science and engineering students.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra, 521330A Telecommunication engineering, 521348S Statistical signal processing, 521324S Communications signal processing I. The recommended prerequisite is the completion of 521323S Wireless communications I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books:

1. Prandoni, Paolo & Vetterli, Martin, "Signal Processing for Communications", CRC Press 2008.
  2. P. P. Vaidyanathan, S.-M. Phoong & Y.-P. Lin, Signal Processing and Optimization for Transceiver Systems, Cambridge University Press, 2010.
  3. Meyr, Heinrich, Moeneclaey, Marc & Fechtel, Stefan A., Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel, Estimation and Signal Processing. John Wiley, 1998
- Other literature, lecture notes and material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems and completing the simulation projects, and a final exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

The project focuses on timely design problems in wireless industry. Industrial visiting lectures are organized.

**Lisätiedot:**

-

**A452273: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (pakolliset), 14 - 17 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Pakolliset kurssit***521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Yingyue Xu, Xiaopeng Hong, Guoying Zhao**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL

**Sisältö:**

The history and evolution of computer graphics; 2D graphics including: line and circle drawing, polygon filling, clipping, and 3D computer graphics algorithms including viewing transformations, shading, texture mapping and hierarchical modeling; graphics API (OpenGL) for implementation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h / Self-study and programming assignments 104h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra. Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems or 521287A Introduction to Computer Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook) OpenGL Programming Guide or 'The Red Book': <http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/> OpenGL Video Tutorial: [target=\\_blank>http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%). Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5, zero stands for fail.

**Vastuuhenkilö:**

Guoying Zhao, Xiaopeng Hong, Yingyue Xu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals or the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

The course consists of lectures and exercises. The final grade is based on the points from exam while there are several mandatory exercises.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

A prior programming knowledge, possibly the bachelor level mathematical studies and/or some lower level intermediate studies (e.g. computer engineering or artificial intelligence courses). The recommended optional studies include the advanced level studies e.g. the pattern recognition and neural networks and/or computer vision courses.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Eero Väyrynen, Xiaohua Huang

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heli Koskimäki, Satu Tamminen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi I.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräyksen.

2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.

**Sisältö:**

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outliereiden ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

**Toteutustavat:**

16h luentoja, 16h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset luennot ja harjoitukset sekä loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Tamminen Satu ja Koskimäki Heli

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A452274: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, älykkäät järjestelmät (valinnaiset), 18 - 25 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 25 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*

**521290S: Hajautetut järjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Xiang Su

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521266S-01 Hajautetut järjestelmät, tentti 0.0 op

521266S-02 Hajautetut järjestelmät, harjoitustyö 0.0 op

521266S Hajautetut järjestelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student

1. is able to explain the key principles of distributed systems
2. apply the principles in evaluating major design paradigms used in implementing distributed systems
3. solve distributed systems related problems
4. design and implement a small distributed system

**Sisältö:**

Introduction, architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, case studies.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 22 h, exercises 16 h, project work 50 h, self-study 47 h.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Required literature: Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Third Edition, 2017.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 2 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

-



**477624S: Säättötekniikan menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Honkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477614S Säättötekniikan menetelmät 3.0 op

477605S Digitaalinen säätöteoria 4.0 op

**Laajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa näytteenoton problematiikan ja osaa soveltaa aikadiskreettejä menetelmiä systeemianalysissä ja säätösuunnittelussa

**Sisältö:**

1. Taajuustason säätösuunnittelun menetelmät. 2. Tilamallit ja tilasäätö Aikadiskreetit mallit, jatkuva-aikaisten mallien diskretointi, diskreetti tilaesitys, differenssiyhtälöt, siirto-operaattorit, Z-muunnos, pulssin siirtofunktio. 3. Aikadiskreettien signaalien muodostuminen ja ominaisuudet. 4. Mallipohjaiset säätöalgoritmit, napojensijoittelu, optimisäätö.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset periodiopetuksena

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan di-vaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaa opintojaksojen 477621A Säättöjärjestelmien analyysi ja 477622A Säättöjärjestelmien suunnittelu suorittamista etukäteen

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Dorf, R. (2010) Modern Control Systems. Prentice-Hall, New York, 1104 s, Ogata, K (2002) Modern Control Engineering. Prentice-Hall, New York, 964 s. ja Åström, K ja Murray, R. (2009) Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, New Jersey, 396 s., Landau, I D and Zito, G (2006) Digital Control Systems. Springer, 484 s.; Ogata, K (1995) Discrete-time Control Systems. Prentice-Hall, 768 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti. Ohjatun opetuksen määrä 50 tuntia.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Seppo Honkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

## **521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 50 hours of work

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

Lectures 10h, Laboratory work 20h, Self-study 20h, written examination.

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, at their master's level studies.  
Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. All task assignments are compulsory. The course ends with a written exam.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**477607S: Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ikonen, Mika Enso-Veitikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470444S Sääto- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät 6.0 op

**Laajuus:**

5 op, 135 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella malliprediktivisia säätöjärjestelmiä, kykenee formuloimaan ja ratkaisemaan tilaestimoinnin ongelmia, sekä hahmottamaan säätö- ja systeemitekniikan tutkimuksen nykysuuntauksia

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kolmeen teemaan, jotka ovat: 1. malliprediktivinen säätö, mm. DMC, QDMC, GPC. 2. tilaestimointi, mm. Kalman filteri, partikkelifilteri. 3. aktiivisia tutkimussuuntia (valitaan vuosittain)

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan 477621A Säätojärjestelmien analyysi, 477622A Säätojärjestelmien suunnittelu ja 477624S Sääto- ja systeemitekniikan menetelmät opintojaksojen suorittamista etukäteen.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja kotitehtävät

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professori Enso Ikonen

### 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lasse Holmström

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### 521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ekaterina Gilman

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

**Sisältö:**

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, independent and group work

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge, the exercises do not require programming skills but they are an advantage.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course assesses students continuously by the completion of exercises, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work), and answering two quizzes during the course. To pass the course, it is enough to get 50% of available points for each part. No exam.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Ekaterina Gilman

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes also invited lectures from industry.

**Lisätiedot:**

-

**477525S: Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiassa, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuo:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Prosessi- ja ympäristötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Aki Sorsa, Esko Juuso

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477505S Fuzzy-neuromenetelmät prosessiautomaatiassa 4.0 op

**Lajuus:**

5 op /135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi ja englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3 keväällä. Suositellaan neljännelle opiskeluvuodelle.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa käyttää älykkäiden menetelmien keskeisiä käsitteitä ja osaa selittää sumeiden järjestelmien, neuraalilaskennan, neurosumeiden menetelmien ja evoluutiolaskennan toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa rakentaa ja virittää sumeita malleja ja säätimiä Matlab-Simulink –ympäristössä ja tulkita niitä sanallisesti. Opiskelija osaa selittää neuraalilaskennan peruskäsitteet ja niiden yhteydet toisiinsa sekä rakentaa Matlab-ympäristössä neuroverkkomalleja. Opiskelija tunnistaa datapohjaisen mallinnuksen keskeiset ongelmatilanteet ja kykenee valitsemaan sopivia ratkaisuja mallien yleistävyyden varmistamiseksi. Opiskelija osaa selittää geneettisten algoritmien toimintaperiaatteen ja osaa käyttää näitä periaatteita sumeiden järjestelmien ja neroverkkomallien virittämisessä. Lisäksi opiskelija osaa kertoa dynaamisten mallien, hypertasomenetelmien ja hybridiratkaisujen toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös selittää keskeiset käsitteet soluautomaateista ja evoluutiolaskennan menetelmistä.

**Sisältö:**

Sumea logiikka ja sumeat järjestelmät, sumean matematiikan perusteet, sumea mallinnus, säätö ja diagnostiikka, neuraalilaskennan perusteet ja keskeiset opetusalgoritmit, neurosumeat järjestelmät, evoluutiolaskenta, hypertasomenetelmät, soluautomaatit, oppivien järjestelmien mukautuminen muuttuviin olosuhteisiin, hybridijärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Pääasiassa lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Ohjattua opetusta 32 h, joka sisältää luentoja (16), harjoituksia (10) ja seminaareja (6). Itsenäiseen opiskeluun (58 h) kuuluu kolme osaa: (1) kurssin aikana täydentyvä case-tutkimus, (2) yhteen kurssin teemoista paneutuva seminaarityö ja (3) loppuraportti.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan, konetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden diplomi-insinöörivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomonisteet

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson arviointi perustuu oppimispäiväkirjaan, harjoitustyöraporttiin, seminaariesitykseen, case-tutkimukseen ja loppuraporttiin. Loppuraportin voi korvata lopputentillä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:**

TkT Esko Juuso

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**A452275: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (pakolliset), 11 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit*

**521284S: Lääketieteen tekniikan projektityö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

As part of the master level studies, in any period suitable to the student.

**Osaamistavoitteet:**

1. has develop skills for being initiative, creativity, application of theoretical knowledge, programming and cooperation.

**Sisältö:**

A small-scale research work in an active research group. Topics will be selected from the needs of present research activities in the site of work and the interests of student. Main emphasis is on the development and application of methods and algorithms for biomedical data processing. Often the work includes programming with Matlab, C or Java languages.

**Järjestämistapa:**

Self-study under supervision.

**Toteutustavat:**

First the research group is studied to get understanding of what are its goals. Detailed task description is written with the advisor. Typically, the work includes study of theoretical background information, programming, testing and simulations, and documentation. Task assignments can be applied at any time all year round.

**Kohderyhmä:**

Master-level students that are interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Courses such as Biosignal processing I and II, Biomedical image processing and Machine learning are recommended. Programming skills, especially the Matlab.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Literature and scientific articles depending on the task assignment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Course assessment is based on the technical report.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521093S: Lääketieteellinen instrumentointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala



**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Igor Meglinski

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521107S Lääketieteellinen instrumentointi 6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Period 3.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is capable to explain principles, applications and design of medical instruments most commonly used in hospitals. He/she can describe the electrical safety aspects of medical instruments and can present the physiological effects of electric current on humans. In addition the student is able to explain medical instrumentation development process and the factors affecting it. He/she also recognizes typical measurands and measuring spans and is able to plan and design a biosignal amplifier.

**Sisältö:**

Diagnostic instruments (common theories for medical devices, measurement quantities, sensors, amplifiers and registering instruments). Bioelectrical measurements (EKG, EEG, EMG, EOG, ERG), blood pressure and flow meters, respiration studies, measurements in a clinical laboratory, introduction to medical imaging methods and instruments, ear measurements, heart pacing and defibrillators, physical therapy devices, intensive care and operating room devices and electrical safety aspects.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures/exercises 42 h and self-study 100 h.

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical measurements.

**Esitietovaatimukset:**

None

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course replaces earlier courses Biomedical measurements and Biomedical instrumentation.

**Oppimateriaali:**

R. S. Khandpur: Biomedical Instrumentation, Technology and Applications, McGraw-Hill, 2005 and J. G. Webster: Medical Instrumentation, Application and Design, 4th edition, John Wiley & Sons, 2010.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed by the final exam or optionally with the assignments/test agreed at the first lecture. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5.

**Vastuhenkilö:**

Igor Meglinski

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**521273S: Biosignaalien käsittely I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Seppänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Lähtötaaso vaatimus:**

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 50 hours of work

**Opetuskieli:**

English. Examination can be taken in English or Finnish.

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during period 2. It is recommended to complete the course at the end of studies.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows special characteristics of the biosignals and typical signal processing methods
2. can solve small-scale problems related to biosignal analysis
3. implement small-scale software for signal processing algorithms

**Sisältö:**

Biomedical signals. Digital filtering. Analysis in time-domain and frequency domain. Nonstationarity. Event detection. Signal characterization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and guided laboratory work.

**Toteutustavat:**

Lectures 10h, Laboratory work 20h, Self-study 20h, written examination.

**Kohderyhmä:**

Students interested in biomedical engineering, at their master's level studies.  
Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The mathematic studies of the candidate degree program of computer science and engineering, or equivalent. Programming skills, especially basics of the Matlab. Basic knowledge of digital signal processing.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected chapters of the book "Biomedical Signal Analysis", R.M Rangayyan, 2nd edition (2015). + Lecture slides + Task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by assistants who also check that the task assignments are completed properly. All task assignments are compulsory. The course ends with a written exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Tapio Seppänen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521282S: Biosignaalien käsittely II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Kortelainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Lectures and laboratory works are given in English. The examination can be taken in Finnish or English.

**Ajoitus:**

Period 4

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. knows the special characteristics of neural signals and the typical signal processing methods related to them

2. can solve advanced problems related to the neural signal analysis

**Sisältö:**

Introduction to neural signals, artifact removal, anesthesia and natural sleep, topographic analysis and source localization, epilepsy, evoked potentials.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures (8 h) and laboratory work (20 h), written exam.

**Kohderyhmä:**

Engineering students, medical and wellness technology students, and other students interested in biomedical engineering. Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

The basic engineering math courses, digital filtering, programming skills, Biosignal Processing I.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

The course is based on selected parts from books "EEG Signal Processing", S. Sanei and J. A. Chambers, "Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications", L. Sörnmo and P. Laguna, and "Neural Engineering", B. He (ed.) as well as lecture slides and task assignment specific material.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratory work is supervised by the assistants who will also check that the task assignments are completed properly. The course ends with a written exam.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.**Arviointiasteikko:**

Numerical grading of the accepted exam is in the range 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kortelainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## **A452276: Syventävä moduuli/informaatiotekniikka, lääketieteellinen tietotekniikka (valinnaiset), 20 - 24 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 22 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*

### **764634S: Lääketieteellinen fysiikka ja kuvantaminen I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Miika Nieminen

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lumi Viljakainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750340A Bioinformatiikan perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Luennot englanniksi, harjoitukset suomi/englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. vsk, sl.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija pystyy käyttämään nukleotidi- ja proteiinisekvenssien käsittelyssä tarvittavia perusmenetelmiä. Tavoitteena on, että opiskelija oppii käyttämään alan tietokantoja, osaa selittää analyysimenetelmien taustan ja periaatteet, osaa suhtautua kriittisesti käytettäviin menetelmiin, ja saa valmiudet jatkuvasti kehittyvien, uusien menetelmien käyttöön.

**Sisältö:**

Käsiteltäviä aiheita ovat DNA- ja proteiinisekvenssien sekä niihin liittyvän tutkimustiedon etsiminen erilaisista tietokannoista, genomien rakenne ja sekvenssitiedon perusteella tehtävä geenintunnistus ja annotaatio, sekvenssien rinnastus, johdatus uuden sukupolven sekvensointimenetelmiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

12 h lu, 2 h sem, 20 h harjoituksia, itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, suositellaan muille suuntautumisvaihtoehdoille. Sopii myös biokemian opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssi Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Molekyyli evoluution (757312A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Pevsner, J. 2015: Bioinformatics and functional genomics, Wiley-Blackwell.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, harjoitukset, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä, kotitentti, opiskelijan aktiivisuus.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Lumi Viljakainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals or the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

The course consists of lectures and exercises. The final grade is based on the points from exam while there are several mandatory exercises.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

A prior programming knowledge, possibly the bachelor level mathematical studies and/or some lower level intermediate studies (e.g. computer engineering or artificial intelligence courses). The recommended optional studies include the advanced level studies e.g. the pattern recognition and neural networks and/or computer vision courses.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Eero Väyrynen, Xiaohua Huang

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521097S: Langattomat mittaukset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskeluoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521114S Langattomat mittaukset 4.0 op

521114S-01 Langattomat mittaukset, tentti 0.0 op

521114S-02 Langattomat mittaukset, harjoitustyö 0.0 op

**Laajuus:**

5 op / 128h

**Opetuskieli:**

Suomi. Englanti, jos vähintään 2 ulkomaalaista opiskelijaa mukana.

**Ajoitus:**

Periodi 3.

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa kertoa perustellen langattomuudesta johtuvat edut ja haasteet mittaussovelluksissa
2. osaa soveltaa tärkeimpiä standardeja suunnitellessaan langattomia mittaussovellutuksia
3. osaa soveltaa langattomia teknologioita teollisuuden, liikenteen, ympäristön, kodin ja terveydenhuollon mittauksiin

**Sisältö:**

Langattomien mittausteknologioiden perusteet ja standardit, langattomat anturit ja anturiverkot, rakennusten ja älykotien langattomat sovellukset, liikenteen langattomat mittaussovellukset, ympäristön langattomat mittaukset, terveydenhuollon langaton monitorointi.

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 22h. Seminaareja 6-12h riippuen opiskelijamäärästä. Opiskelijat laativat ajankohtaisseminaariesitelmänsä itse valitsemastaan tai opettajan ehdottamasta aiheesta ja pitävät 15-20 minuutin esitelmät toisille opiskelijoille. Itsenäistä työskentelyä yhteensä 100 h.

**Kohderyhmä:**

Maisterivaiheen opiskelijat tutkinto-ohjelmasta riippumatta.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia mutta suositellaan perustietoja mittausjärjestelmistä.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi korvaa aiemmat samannimiset mutta eri laajuudella ja kurssikoodilla olleet kurssit.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja seminaariesitelmien raportit Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan kirjallisella tentillä (painoarvo 70%) ja seminaariesitelmällä (painoarvo 30%). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**080920S: Diagnostic Imaging, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Miika Nieminen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, syksy 2017, 1. ja 2. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä sairaaloissa käytettävien kuvauslaitteiden toiminnan fysikaaliset perusteet.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat sairaalassa käytettävien kuvauslaitteiden perusfysiikkaan. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. röntgenkuvaus, tietokonetomografia, magneettikuvaus, isotooppimenetelmät, ultraääni ja kliininen neurofysiologia

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 26h, demonstraatiot 8h, laskuharjoitukset 4h, omatoiminen opiskelu ja raportin valmistelu 97h. Loppukuulustelu.

**Kohderyhmä:**

Lääketieteen tekniikan maisteriopiskelijat (hyvinvointitekniikka, tietotekniikka, muut vastaavat tutkinto-ohjelmat), fysiikan maisteriopiskelijat (biofysiikka/ lääketieteellinen fysiikka), ja sivuaineopiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Fysiikan kurssit ja Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus (766116P, 761116P, 764117P tai 764317A) on hyvä olla suoritettuna ennen tätä kurssia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

BME-kurssit

**Oppimateriaali:**

Dowsett, Kenny, Johnston: The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd ed., Hodder Arnold, 2006.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luento-opetukseen ja demonstraatioihin. Kirjallinen työ demonstraatioista. Lopputentti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5 tai hylätty. Arvostelu tapahtuu lopputentin arvosanan perusteella.

**Vastuhenkilö:**

Professori Miika Nieminen

**Työelämäyhteistyö:**

Demonstraatiot järjestetään sairaalaympäristössä ja liittyy käytännön diagnostiikkaan

**080926A: Introduction to Biomedical Imaging Methods, 1 - 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Terveystieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

1-3 op / 27-81 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Maisteriopinnot, kevätlukukaudella 3. tai 4. periodi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee ja osaa kuvata biolääketieteellisessä tutkimuksessa käytettävien keskeisten kuvantamismenetelmien periaatteita ja sovellusalueita.

**Sisältö:**

In vivo-, ex vivo- ja in vitro –kuvantaminen ja niiden erot. Valo- ja elektronimikroskopia. Optinen projektio- ja koherenssitomografia. Optinen in vivo –kuvantaminen. Magneettikuvantaminen. Kuvantava infrapuna- ja Raman-spektroskopia. Mikro-CT-kuvantaminen. Ultraäänikuvantaminen. Kuva-analyysin ja tulkinnan perusteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojakson laajuus ja toteutustavat vaihtelevat. Kurssilla on luentoja 16h ja demonstraatioita 8h. Itsenäisen opiskelun määrä määräytyy kurssilaajuuden mukaan 3-57h. Opintojakso sisältää loppuentin.

**Kohderyhmä:**

Kaikki biolääketieteellisestä kuvantamisesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin, tentti. Kurssin voi suorittaa 1, 2 tai 3 op:n laajuisena.

1 op # osallistuminen luennoille

2 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin

3 op # osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + tentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan 1 ja 2 op:n laajuisena sanallisesti: hyväksytyt tai hylätyt. Opintojakso arvostellaan 3 op:n laajuisena numeerisesti 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Tutkijatohtori Lassi Rieppo

**A452285: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (pakolliset), 10 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

**521152S: Soveltavan tietotekniikan projekti II, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

10 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Autumn and Spring, periods 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. has advanced understanding on how to collaboratively design a medium-scale software project,
2. has advanced understanding on how to implement and evaluate a medium-scale software project,
3. is able to extensively document a medium-scale software project,
4. has advanced skills in presenting and pitching a project work, i.e. give a good, concise presentation of the work,

**Sisältö:**

Project work that is typically executed in groups of 3-5 students. Note: the project work cannot be done alone.

**Järjestämistapa:**

3-4 lectures to introduce and conclude the course and project works, collaborative project work for a "client" (teaching assistants and/or industry representatives).

**Toteutustavat:**

Practical work in project teams. The course is passed with an approved project work. The implementation is fully in English.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering MSc students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

While no specific courses are not required, programming and design skills are desired.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

For additional reading (not mandatory): Dix, Finlay, Abowd & Beale: Human-Computer Interaction (<http://www.hcibook.com>); Rogers, Sharp & Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (<http://www.id-book.com>).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that the project work is assessed in stages: design (20% of total grade), implementation (40%), evaluation (20%), and final report (20%). Passing criteria: all stages (design, implementation, evaluation, report) must be completed with an approved grade.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Matti Pouke, Denzil Ferreira

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A452286: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan teknologia (valinnaiset), 25 - 40 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.***521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**812342A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot.

Oliosuuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 30 h, pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät 28 h, itsenäinen työskentely 85 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee ”Olioohjelmointi” -kurssia vastaavat tiedot olio-ohjelmoinnista sekä ”Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet” -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan tenttimällä. Läpipääsy edellyttää vähintään puolet tentin maksimipistemäärästä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Iisakka

**812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. • Lisäksi opiskelija osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. • Opiskelija osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielellä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet, Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet, koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus, Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 h, harjoitukset 21 h sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely 82 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opettavien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**812331A: Interaction Design, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Netta Iivari

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

**Objective:** The course explains the role of human interaction with IT products, systems, and services, explains the factors and problems related to it to motivate interaction design, and teaches some user-centered methods for analysis, evaluation and design of interactions.

**Learning Outcomes:** After completing the course, the student can assess the role of human interaction with IT products, systems, and services and identify factors and problems related to it within a practical design case. The student is able to:

- use methods for analysis and evaluation of existing interfaces;
- understand the role of requirements, plan and conduct a simple requirements collection and analysis;
- use basic principles of usability and user experience for user interface design;
- use interaction design methods in designing for target user experiences.

**Sisältö:**

The course provides an overview of interaction design, introducing the terminology and fundamental concepts, the main activities, and the importance of user involvement in the design process. The course addresses establishing requirements for IT products, systems, and services. The focus is on usability and user experience from the viewpoint of the intended users, their tasks and the context of use. The course covers user-centered methods for designing for and evaluating usability and user experience of IT products, systems, and services. All the main activities of interaction design are carried out in a practical design case.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, self-study

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises and seminar 25 h, individual and group assignments 90 h; or self-study: an opening lecture 2 h, one larger assignment 110 h and individual tasks 21 h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Basic knowledge on human-computer interaction with usability and user-centered design.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Basic knowledge on human-computer interaction with usability and user-centered design.

**Oppimateriaali:**

Sharp et al. (2015) Interaction Design, chapters 1-2, 4-5, 7-13 (pages 1-64, 100-157, 226-473)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Netta livari

**Työelämäyhteistyö:**

Invited lectures, assignments

**Lisätiedot:**

The course book will be available in electronic format that would be very useful, as the book is updated regularly and we are using a very old version.

**815657S: Open Source Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Henrik Hedberg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

After passing the course, a student will be able to - define the historical background and the ideology of Open Source Software (OSS), - participate in an OSS development project, - evaluate the impact of the usage of OSS and OSS licenses on software development and exploitation, and - view the phenomenon through the essential scientific research.

**Sisältö:**

The course introduces OSS development paradigm and current topics in OSS research. OSS affects both the way to produce software and the decisions of user organizations. It can be understood, for example, from different social, legal, economical, software engineering and data security viewpoints. The aim is to study from different perspectives, for example, what OSS is and what it is not, the history and organisation of OSS projects, methods of OSS development and usage, as well as licensing models and possible risks. The emphasis is on research work.

**Järjestämistapa:**

Blended teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and seminars about 40 h, exercises and peer reviews about 20 h, seminar article and presentation about 70 h

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Compulsory prerequisites are Bachelor degree or other equivalent degree and basic knowledge on software engineering and research work.

**Oppimateriaali:**

Fogel, K. (2005): Producing Open Source Software - How to Run a Successful Free Software Project, O'Reilly Media; Rosen L. (2004): Open Source Licensing: Software Freedom and Intellectual Property Law, Prentice Hall; scientific articles covering the topic.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation, seminar article and other assignments

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Henrik Hedberg

**815305A: Real Time Distributed Software Development, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Petri Pulli

**Opintokohteen kielet:** englanti



**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, the student is able to analyse the characteristics of real-time distributed systems; is able to acquire an object-oriented, model-based approach to solve the design problems found in real-time systems; is able to detect and derive specific problems facing the real-time software designer, and to suggest design patterns to solve those problems.

**Sisältö:**

Introduction 1. Characteristics of real-time systems; 2. Resource management; 3. Safety and reliability; 4. Time constraints; 5. Concurrency; 6. Scheduling; 7. Interrupts Characteristics of Distribution 1. Distribution architectures 2. Concept of time; 3. Synchronisation; 4. Latency and jitter; 5. Quality of service; 6. Service discovery; 7. Networking primitives Real-Time UML Modelling Methodology Real-Time Design Patterns Design Examples: Embedded, Ubiquitous, Mobile, Web/Internet.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h, design exercises 15 h, student project 80 h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Computer architecture, object-oriented analysis and design (UML), programming language C and/or Java.

**Oppimateriaali:**

Lecture notes. Course book: Douglass B.P. (2009) Real-Time Design Patterns – Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison-Wesley ISBN 0-201-69956-7. 500 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and project evaluation

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Petri Pulli

**Työelämäyhteistyö:**

One or two industrial guest lecturers

**817603S: System Design Methods for Information Systems, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pasi Karppinen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period 1.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student understands the complexity of business, organizational, technical, and human aspects that affect ISD and the selection of methods in ISD. The student also understands the defects of traditional waterfall model and how other methods aim to answer to these defects and to other challenges in ISD. In particular, with socio-technical methods (e.g., SSM, ETHICS) and their techniques the student is able to re-plan and develop the sub-systems (automated and non-automated) of organization into a coherent whole and to take into account job satisfaction issues in addition to efficiency demands in ISD and in planning workflows in organization. The student is also able to assess and give arguments which method is suitable for an ISD project in an organization.

**Sisältö:**

After the course, the student understands the complexity of business, organizational, technical, and human aspects that affect ISD and the selection of methods in ISD. The student also understands the defects of traditional waterfall model and how other methods aim to answer to the defects of it and also answer to other challenges in ISD. In particular, with socio-technical methods (e.g., SSM, ETHICS) and their techniques, students are able to re-plan and develop the sub-systems (automated and non-automated) of organization into a coherent whole and to take into account job satisfaction issues in addition to efficiency demands in ISD and in planning workflows in organization. The student is also able to assess and give arguments on which method is suitable for an ISD project in an organization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 20 h, exercises 18 h, homework 36 h, essay 26 h, examination 34 h

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor studies recommended

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Avison, D., Fitzgerald, G. (2006) Information Systems Development, methodologies, techniques & tools. Fourth Edition. London: McGraw-Hill.  
Research articles (to be announced during the course implementation).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises, assignments, essay, and examination.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail.

**Vastuhenkilö:**

Pasi Karppinen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Dorina Rajanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course at the 2nd autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, students will have a good knowledge and understanding of a broad array of research topics and themes within the field of information systems; will have good knowledge and understanding of information systems research and the process by which that research is produced; will have competence in critiquing research articles published in some of the leading academic journals and conference proceedings; will have competence in critical thinking, and analysis and synthesis of academic sources; will have competence in verbally presenting arguments in an academic fashion; will know how to write a literature review on an information systems research topic.

**Sisältö:**

Information Systems Research Overview, A contemporary selection of Information Systems research themes.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 h, seminars 10 h, individual and group assignments 100 h; or self-study: opening lecture 2 h, assignments 132 h.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Bachelor's degree or similar, Research Methods course. Recommended to take before Master's Thesis.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

**Oppimateriaali:**

Lectures and Selection of scientific articles

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted assignments

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5 or fail

**Vastuhenkilö:**

Dorina Rajanen

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

Course material can be found at OPTIMA e-learning environment, Urkund is used for course work submissions.

**521283S: Massadatan käsittely ja soveltaminen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ekaterina Gilman

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period IV. It is recommended that the course is taken on the fourth year Spring.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to explain the big data phenomenon, its challenges and opportunities.
2. is able to explain the requirements and common principles for data intensive systems design and implementation, and evaluate the benefits, risks and restrictions of available solutions.
3. can explain the principles of big data management and processing technologies and utilize them on a basic level.

**Sisältö:**

General introduction into big data, namely: big data fundamentals, data storage, batch and stream data processing, data analysis, privacy and security, big data use cases.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, independent and group work

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises, seminars, independent and group work

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu

**Esitietovaatimukset:**

The Bachelor level studies of Computer science and engineering study programmes or respective knowledge, the exercises do not require programming skills but they are an advantage.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Finishing 521290S Distributed Systems, 521497S Pattern recognition and neural networks, and 521286A Computer Systems is beneficial.

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and exercise material will be provided. Each lecture will include the reference list for recommended reading. Instructions to necessary installations will be given.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course assesses students continuously by the completion of exercises, seminar presentations and short reports on a selected topic (group work), and answering two quizzes during the course. To pass the course, it is enough to get 50% of available points for each part. No exam.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Ekaterina Gilman

**Työelämäyhteistyö:**

The course includes also invited lectures from industry.

**Lisätiedot:**

-

**521493S: Tietokonegrafiikka, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Yingyue Xu, Xiaopeng Hong, Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521140S Tietokonegrafiikka 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, period 4.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student:

1. is able to specify and design 2D graphics algorithms including: line and circle drawing, polygon filling and clipping
2. is able to specify and design 3D computer graphics algorithms including transformations, viewing, hidden surface removal, shading, texture mapping and hierarchical modeling
3. is able to explain the relationship between the 2D and 3D versions of such algorithms
4. possesses the necessary basic skills to use these basic algorithms available in OpenGL

**Sisältö:**

The history and evolution of computer graphics; 2D graphics including: line and circle drawing, polygon filling, clipping, and 3D computer graphics algorithms including viewing transformations, shading, texture mapping and hierarchical modeling; graphics API (OpenGL) for implementation.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h / Self-study and programming assignments 104h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Programming skills using C++; basic data structures; simple linear algebra. Additionally recommended prerequisite is the completion of the following course prior to enrolling for course unit: 521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems or 521287A Introduction to Computer Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

- 1) Textbook: Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL, 7th Edition, Addison-Wesley 2015
- 2) Textbook: Edward Angel: Interactive Computer Graphics, 5th Edition, Addison-Wesley 2008
- 3) Reference: Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Michael Gleicher, et al. : Fundamentals of Computer Graphics, second edition, AK Peters, Ltd. 2005
- 4) Lecture notes (in English)
- 5) Materials in the internet (e.g. OpenGL redbook) OpenGL Programming Guide or 'The Red Book': <http://unreal.srk.fer.hr/theredbook/> OpenGL Video Tutorial: [target=\\_blank>http://www.videotutorialsrock.com/opengl\\_tutorial/what\\_is\\_opengl/text.php](http://www.videotutorialsrock.com/opengl_tutorial/what_is_opengl/text.php)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (50%) and returned course work (50%).  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5, zero stands for fail.

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Xiaopeng Hong, Yingyue Xu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521285S: Affektiivinen laskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Guoying Zhao

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods I and II. It is recommended to complete the course at the 1st autumn semester

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. is able to explain the emotion theory and modeling

2. is able to implement algorithms for emotion recognition from visual and audio signals or the fusion of multi-modalities

3. has the ideas of wide applications of affective computing

**Sisältö:**

The history and evolution of affective computing; psychological study about emotion theory and modeling; emotion recognition from different modalities: facial expression, speech, EEG; crowdsourcing study; synthesis of emotional behaviors; emotion applications.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching

**Toteutustavat:**

The course consists of lectures and exercises. The final grade is based on the points from exam while there are several mandatory exercises.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

A prior programming knowledge, possibly the bachelor level mathematical studies and/or some lower level intermediate studies (e.g. computer engineering or artificial intelligence courses). The recommended optional studies include the advanced level studies e.g. the pattern recognition and neural networks and/or computer vision courses.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment of the course is based on the exam (100%) with mandatory exercises. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Guoying Zhao, Eero Väyrynen, Xiaohua Huang

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**A452287: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (pakolliset), 10 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Kaikki pakollisia*

**724206A: Strategic Marketing Management, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Waqar Nadeem

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724206A Strategic Marketing Management (AVOIN YO) 5.0 op

721412P Tuote- ja markkinastrategiat 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period B (3<sup>rd</sup> year)

**Osaamistavoitteet:**

After having passed this course, students are able to identify the concepts and tools linked to strategic marketing management. The course improves students' ability to evaluate different market situations among industries and propose solutions to strategic product/market decisions. Furthermore, students are able to explain strategy at different levels; corporation, SBU & functional. Students are able to apply concepts and tools of strategic marketing in global and local context that is, they understand the interdependency of macro- and microenvironments. In addition, students will develop and demonstrate analytical thinking skills by applying different marketing strategies in practice and solving real-life business problems in a case exercise guided by the problem based learning (PBL) method. Students will apply oral and written communication skills appropriate for business situations by working in small groups throughout the course, playing various roles of marketing professional and presenting their case report in written and oral form.

**Sisältö:**

Strategic marketing management as a concept and as a process of situation assessment, marketing strategies, strategy formulation, and an implementation plan. Concepts such as customer value, market analysis, branding, marketing communications, and business models will be discussed and applied.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

36 h face-to-face teaching, including group exercises and tutoring sessions, case exercise with both written and verbal part (53 h), case presentations (14 h) and independent reading of the textbooks and related material (20 h). During the course students will work in small groups and meet regularly in order to solve a marketing challenge proposed by the case company (case company is the same for all groups). Problem based learning (PBL) method will be applied and students play different roles to simulate tasks of the real life marketing professionals. Relating to these roles, students will write a learning diary (10 h). In the end of the course students will return a written report as a solution for the marketing challenge and present it to other students.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of Global perspectives -module

**Oppimateriaali:**

[Kotler, P., Keller, K., Brady, M., Goodman, M. & Hansen, T. \(2009 or newer\) Marketing Management](#) and other material named by the lecturer.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The written part of the case exercise will determine 70% and the verbal part 30% of the grade. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

This course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Waqar Nadeem and Hannu Torvinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Through working with a real-life case throughout the course, the students adopt the expert role, and skills and tools for operating in consultative positions in strategic marketing area. Students get to practice their



professional presentation and writing skills; displaying their key resolution to the real-life case problem in a convincing, interesting, and justified way. Students gain personal experience of specialized positions in a goal oriented project team.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724201A: Internationalization, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Xiaotian Zhang

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724201A Internationalization (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period A (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the students understand the basic concepts of entrepreneurship and are able to apply them in practice. The students have basic knowledge about the internationalization processes and are able to recognize and evaluate different international operation modes. The students recognize the basic aspects of strategic and financial planning in the context of SME internationalization. The students are familiar with the culture differences in business context. The students are able to analyze business cases from the perspective of different foreign operation modes.

**Sisältö:**

The course consists of two modules - entrepreneurship and international business operations – introducing the basics of entrepreneurship and international business operation modes. The contents cover the concepts of business opportunity and business model, selling and pitching; exporting and importing, contractual and investment entry modes, e-business as a mode of international operation, and the role of venture capital in internationalization of SMEs. Content structure: Introduction and Instructions; Business opportunity and business model; Selling and Pitching; International Operation Modes; Internationalization Process; Venture Capital in Internationalization; Strategic Development in Internationalization; Cultural Differences and International Mindset; Summary.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

30 h lectures and case studies, 6 h workshops and presentations, reflection (14 h), reading the course literature (40 h), preparing for the exam (40 h) and home-exam (3 h)

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintoihin:**

This course is part of Global perspectives -module

**Oppimateriaali:**

[Welch, L, Benito, G & S Petersen, B. \(2007\). Foreign Operation Methods. Theory, analysis, strategy. Cheltenham, UK. Edward Elgar Publishing Ltd.](#)

Additional material will be assigned during the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reflective learning diary, workshops, examination.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for fail.

**Vastuuhenkilö:**

Xiaotian Zhang and Irina Atkova.

**Työelämäyhteistyö:**

Substance: learning the basic rules of business planning and international operations.

Skills: critical thinking, communication and presentation skills, information search and critical evaluation

**Lisätiedot:**

The number of students is limited. Students are advised to familiarize themselves with the course's main literature source (Welch et al. 2007) before the beginning of the course.

## **A452288: Syventävä moduuli/soveltava tietotekniikka, soveltavan tietotekniikan liiketoiminta (valinnaiset), 20 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.*

### **806118P: Johdatus tilastotieteeseen, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Päckilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay806118P Johdatus tilastotieteeseen (AVOIN YO) 5.0 op

806113P Tilastotieteen perusteet A 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- tarkastella havaintoaineiston hankintaan vaikuttavia tekijöitä kuten arvioida kohteena olevan tutkimuksen otantaa ja muuttujien mittaamista

- kuvailla saatua aineistoa tarkoitukseen soveltuvien menetelmien avulla (taulukot, graafiset esitykset, tunnusluvut)
- arvioida otoskoon vaikutusta virhemarginaaliin esimerkiksi gallupien ja markkinatutkimusten osalta
- tulkita tilastollisen ohjelmiston tulostusta.

**Sisältö:**

- havaintoaineiston hankinta mm. otanta
- muuttujat ja niiden mittaaminen
- aineistolle sopivien kuvailevien menetelmien valinta ja niiden toteuttaminen: taulukot, kuviot ja tunnusluvut
- suhteellisen osuuden ja jatkuvan muuttujan odotusarvon virhemarginaalin laskeminen ja otoskoon vaikutus virhemarginaaliin

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

**Kohderyhmä:**

Monien eri koulutusohjelmien opiskelijat, sopiva opintovuosi riippuu koulutusohjelmasta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa tilastotieteen muihin opintojaksoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Hylätty, 1-5

**Vastuhenkilö:**

Jari Päckilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**806119P: Tilastotieteen jatkokurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Päckilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

806113P Tilastotieteen perusteet A 5.0 op

806109P Tilastotieteen perusmenetelmät I 9.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

4. periodi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- analysoida jatkuvaa ja luokitettua vastemuuttujaa tavallisimmissa tutkimusasetelmissa
- arvioida tieteellisiä artikkeleita kriittisesti
- toteuttaa ja tulkita analyyseja kurssin sovelluskohteissa tilastollisella ohjelmistolla.

**Sisältö:**

- Kurssilla laajennetaan ja syvennetään valmiuksia tehdä tilastollisia analyysejä tavanomaisten kokeellisten ja epäkokeellisten tutkimusaineistojen havaintoaineistoista
- tilastolukutaidon syventäminen tieteellisiin artikkeleiden, joissa on käytetty kvantitatiivisia menetelmiä

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

**Kohderyhmä:**

Sivuaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona suositellaan, että joko opintojakso 806118P Johdatus tilastotieteeseen tai 806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille on suoritettuna.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muihin tilastotieteen opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Jari Päckilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**555314S: Management Information Systems, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tuotantotalouden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**724050A: Kauppatieteiden kandidaatintutkielma, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kaupparakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

10 op / 267 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Pääasiassa kevätlukukausi/ periodit C ja D.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa itsenäisesti kirjoittaa, kommentoida ja arvioida alansa tieteellistä tekstiä. Hän osaa valita kriittisesti tutkimusmateriaalia ja -aineistoja, sekä analysoida, tulkita ja syntetisoida olemassa olevaa tieteellistä tietoa. Opiskelija osaa tehdä päätelmiä kokoamastaan tiedosta ja esitellä (suullisesti) ja raportoida (kirjallisesti) tutkimuksen toteutuksen ja tulokset.

**Sisältö:**

Opiskelija tutustuu etukäteismateriaaliin optimassa jo edeltävän periodin B kuluessa ja tekee etukätestehtävän suunnitelmistaan tulevan pääaineen ja tutkielmaan aiheen osalta. Etukätestehtävien perusteella laaditaan ryhmäjako. Varsinainen seminaarityöskentely käynnistyy tammikuun alussa johdantoluennoilla. Tuolloin aihevalinta myös täsmentyy ja ohjaus pienryhmässä käynnistyy. Väiliraporttivaiheessa opiskelija esittää työnsä ohjaajalle sovitussa formaatissa. Loppuraportti esitetään omalle pienryhmälle ja saatujen kommenttien pohjalta opiskelija voi vielä kehittää työtään ennen sen palautusta. Opintojakson suorittamiseen sisältyy pakollisena osana kirjaston toteuttama tiedonhankintakurssi, jonka työmäärä vastaa yhtä opintopistettä. Kurssilla perehdytään tieteellisen tiedonhankinnan perusteisiin, taloustieteiden keskeisiin tietokantoihin ja tieteellisten julkaisujen arviointiin. Kurssille ilmoitaudutaan erikseen WebOodissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Lähiopetus ja itsenäinen työskentely.

**Kohderyhmä:**

Pääaineen perusopinnot suorittaneet, ensisijaisesti pääaineopiskelijat.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Seminaarin yhteydessä suoritetaan opintojakso *900083A Kauppateiden tutkimusviestintä (2 op)*, jolla perehdytään tieteellisen viestinnän käytänteisiin ja erityispiirteisiin sekä esittämiseen.

**Oppimateriaali:**

Jakson vastuuhenkilön määrittelemä materiaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1) Johdantoluennot, 2) aihepaperin/tutkimussuunnitelman laatiminen ja esittäminen ohjaajalle, 3) Ohjaajan määrittämä läsnäolo seminaari-istunnoissa, sekä kandidaatintutkielman tai seminaarityön laatiminen, esittäminen ja opponenttina toimiminen. Kandidaatintutkielmasta opiskelijan tulee kirjoittaa siihen liittyvä kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä suomen tai ruotsin kielen taitoa. Lisäksi kandidaatintutkielma kansitetaan. Arviointi perustuu kandidaatintutkielmalle/seminaarityölle ja opintojaksolle asetettuihin oppimistavoitteisiin.

**Arviointiasteikko:**

Seminaarissa laadittavat työt arvostellaan asteikolla 1–5. 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Mari Juntunen (markkinointi), Tuija Lämsä (kv. liiketoiminta ja johtaminen), Juha Teirilä (taloustiede), Mirjam Lehenkari (rahoitus), Hannele Kantola (laskentatoimi), Satu Nätti (tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö)

**Työelämäyhteistyö:**

Kyky itsenäiseen tiedonhankintaan, analysointiin ja uuden tiedon tuottamiseen ovat keskeisiä työelämävalmiuksia ohjelmastamme valmistuvalle. Lisäksi kandiseminaarin kuluessa harjaannutetaan kirjallisen ja suullisen viestinnän taitoja.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu. Kukin opiskelija osallistuu lähtökohtaisesti oman tulevan (maisterivaiheen) pääaineen ryhmään. Mikäli pääaine ei seminaariin osallistuessa ole vielä tiedossa, ryhmä määräytyy kunkin yksilöllisen tilanteen mukaan.

## 724202A: Managing Multinationals, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lauri Haapanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay724202A Managing Multinationals (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period B (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student is able to understand different perspectives on multinational corporations (MNCs) and recognize why MNCs exist, how they compete, and what is their impact on society. The student is able to analyze the role of cross-cultural management in MNCs as well as the differences between global and local context. The student pays attention to the diversified nature of MNCs and understands MNC as a network. The student identifies the ethical issues and the corporate responsibility in MNC.

**Sisältö:**

Lectures will include the following themes: 1) MNCs as actors in global economy, 2) Different perspectives to MNCs, 3) Changing MNCs (e.g. joint ventures, alliances, mergers and acquisitions), 4) Headquarter and subsidiary relationships, 5) MNCs as networks, 6) Cross-cultural management in MNCs and 7) MNCs in society.

**Toteutustavat:**

The course consist of compulsory lectures and visiting lecturers from industries (32h), headquarters-subsidiary game (4h), preparation for the lectures (9h), group works and exercises based on each course theme (40h), preparation for the exam, and independent study (44h) and home exam (4h).

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of Global perspectives -module

**Oppimateriaali:**

[Forsgren, Mats \(2008\). Theories of the Multinational Firm;](#)

Article collection and lecture material provided in the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment will be at two stages. The group works conducted related to each theme during the course will determine 50% of the grade and the final home exam 50% of the grade. The assessment of the course unit is based on the learning outcomes of the course unit.

**Arviointiasteikko:**

This course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Lauri Haapanen and Jan Hermes

**Työelämäyhteistyö:**

This course covers topics that students will face when being employed in multinational enterprise. Themes are illustrated using real-life cases, course also has several visitors from local MNEs providing with an insight how the topics emerge in practice. Headquarters-subsiary game allows students to learn how decisions are made in MNEs.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724203A: Tilinpäätösanalyysi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pasi Karjalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724203A	Tilinpäätösanalyysi (AVOIN YO)	5.0 op
721180P	Tilinpäätösanalyysi	5.0 op
721180A	Tilinpäätösanalyysi	5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi D (3. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee yrityksen tuloslaskelman ja taseen sisällön sekä ymmärtää tilinpäätökseen vaikuttavat keskeiset tilinpäätösperiaatteet. Kurssilla opitaan suorite- ja kassavirtaperusteisen tuloslaskelman laatimisen erot. Opiskelija hallitsee tilinpäätösanalyysin toteutuksen eri vaiheet sekä tunnistaa tärkeimmät tilinpäätöksen oikaisua vaativat tuloslaskelman ja taseen erät. Hän osaa laskea ja tulkita yrityksen kannattavuutta, vakavaraisuutta sekä rahoituksellista asemaa kuvaavia tunnuslukuja. Opiskelija hallitsee kassavirtalaskelman laatimisen periaatteet ja tuntee kassavirtalaskelman sisällön sekä virtalaskelmia kuvaavien tunnuslukujen tulkinnan. Opiskelija osaa laskea ja tulkita yleisimmin käytettyjä markkinaperusteisia tunnuslukuja. Opiskelija ymmärtää eri tunnuslukujen väliset yhteydet ja tunnistaa tilinpäätösanalyysin perusteella havaittavat yrityksen konkurssin ajautumisen keskeiset tunnusmerkit. Kurssilla perehdytään pitkä- ja lyhytaikaisen rahoitussuunnittelun perusteisiin. Opiskelija osaa tehdä itsenäisesti taloudellista menestymistä kuvaavan ja analysoivan laajan kirjallisen raportin ja esityksen kohdeyrityksestä.

**Sisältö:**

Tuloslaskelman ja taseen sisältö, suorite- ja kassaperusteisuus, tilinpäätösanalyysin periaatteet ja vaiheet, tuloslaskelman ja taseen oikaiseminen, tunnuslukujen laskeminen ja tulkinta, kassavirtalaskelmat, konkurssiprosessi ja konkurssiin ajautumisen tunnusmerkit, työkaluja tunnuslukujen välisten riippuvuuksien analysointiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta, ryhmätyöskentelyä sekä itsenäinen perehtyminen kirjallisuuteen.



**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20h, harjoitukset ja harjoitustyön ohjaus 16h, harjoitustyö ryhmätyöskentelynä 50h, ja itsenäinen perehtyminen tenttikirjallisuuteen 47h.

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteiden pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppatieteisiin- ja Liiketoimintaprosessit -moduulien opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Analyttiset taidot -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Salmi Ilari \(2012\). Mitä tilinpäätös kertoo? Edita Publishing Oy.](#)

[Yritystutkimus-neuvottelukunta: Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi \(2005 tai uudempi\) Gaudeamus.](#)

Muu luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskulustelu, harjoitukset sekä harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

KTT Pasi Karjalainen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssi lisää opiskelijan valmiuksia arvioida yrityksen taloudellista tilaa yrityksen tilinpäätöksen sekä muun yrityksen toimintaa kuvaavan informaation perusteella. Kurssilla opitaan käyttämään Excel taulukkolaskentaohjelmistoa tilinpäätösanalyysin toteuttamisessa sekä opitaan ryhmässä työskentelyn taitoja. Kurssi antaa hyviä valmiuksia työtehtäviin, joissa täytyy analysoida yrityksen tuloslaskelmaa, tasetta sekä rahoituslaskelmia.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724204A: Management Control, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sinikka Moilanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721176A Management Control 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period A (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course students can define the basic structure of a management control system. They are thus able to describe the design and development needs of management control systems. They

can also identify and discuss viewpoints to be taken into account controlling multinational operations. Students can also apply basic accounting control tools, such as budgets and variance analysis, to simple control problems.

**Sisältö:**

Management control system design and development, including ethical concerns of and cultural influences on management control systems. Budgets and standards, variance analysis, profit centre accounting and transfer pricing, performance measurement.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching with materials and resources in Optima.

**Toteutustavat:**

Face-to-face teaching with integrated lectures and exercises 36 h, self-study 97 h. Lectures and exercises contain small cases and examples for illustrating theoretical concepts. Self-study includes theory-based analysis of case-based home assignments and calculations.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of Global perspectives -module

**Oppimateriaali:**

[Drury, C.: Management & Cost Accounting 7th Ed. 2008 \(Parts 4 & 5, pp. 346-591\), Cengage Learning EMEA;](#)

[Merchant, K. A. & Van der Stede, W. A.: Management control systems – performance measurement, evaluation and incentives, Prentice-Hall, 2nd Ed. 2007;](#)

other material defined by the responsible teacher;  
lecture notes and exercises.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Students complete the course by completing case-based home assignments. The assessment of the course is based on the learning outcomes of the course unit, which means that in the home assignments they need to show both ability to describe theory in writing, and to apply basic control tools by calculations.

**Arviointiasteikko:**

This course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Lecturer Sinikka Moilanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Students learn and rehearse basic calculations on budgeting, variance analysis and return on investment, which are the basic skills for accountants in organizations and relevant to understand for any business graduate. Case-based home assignments develop the students' ability to apply theoretical concepts in real-life situations in order to develop systems and solve problems.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**724207A: Rahoituspäätökset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskeluoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mirjam Lehenkari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724207A Rahoituspäätökset (AVOIN YO) 5.0 op

ay721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op  
721178P Investointi- ja rahoitussuunnittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso toimii johdantona yritysrahoituksen teoriaan ja käytäntöön. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään tunnetuimmat pääomarakenneteoriat ja tunnistaa tekijöitä, jotka käytännössä vaikuttavat yritysten pääomarakenteisiin.

**Sisältö:**

1) lyhyen ja pitkän aikavälin rahoitussuunnittelu, 2) pääoman kustannus, 3) vieraan pääoman vipuvaikutus, 4) tunnetuimmat pääomarakenneteoriat, 5) yritysten pääomarakenteet käytännössä, 6) osinkopolitiikka (teoria ja käytäntö), 7) riskinhallinta ja yrityksen arvo

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja (36 h), itsenäistä opiskelua (94 h) ja tentti (3 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppätieteisiin –moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Liiketoimintaprosessit -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Ross, Westerfield & Jordan: Fundamentals of Corporate Finance \(4. tai uudempi painos\) / Corporate Finance Fundamentals, Irwin/McGraw-Hill.](#)

Muu luennoilla ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Tutkijatohtori Mirjam Lehenkari

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa niitä työkaluja, joita yrityksen rahoitusjohto tarvitsee pääomarakenne- ja osingonjakopäätöksiä tehdessään.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724208A: Portfolio Theory, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Andrew Conlin

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721361P Sijoittajan investointiteoria 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period C (3<sup>rd</sup> year)

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, students will be able to: construct optimal portfolios from a limited number of assets; quantitatively show the beneficial effects of diversification on portfolio expected return and variance; describe the relationship between risk aversion and an investor's optimal complete portfolio; distinguish between active and passive portfolio construction, and form optimal active portfolios; derive, compare, and contrast the CAPM and factor pricing models; define the Efficient Market Hypothesis and discuss its implications for investment policy; outline arguments of Behavioral Finance and discuss examples from the literature

**Sisältö:**

This course is an introduction to the fundamentals of modern investment theory. Students will create portfolios from limited numbers of assets, and examine the portfolios' return and risk characteristics. The course will cover the CAPM and factor models of asset pricing. The Efficient Market Hypothesis, along with both supporting and contradictory evidence, will be presented. The course will also introduce theory and evidence of Behavioral Finance.

**Järjestämistapa:**

**Online course.** Video lectures, with group assignments, discussions, and project work.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Studies of modules Introduction to business studies and Business processes.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is part of Analytical skills -module

**Oppimateriaali:**

Lecture notes and [textbook Investments, by Bodie, Kane, & Marcus. Mc-Graw-Hill, 6th \(or later\) ed.](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assignments 30%, Discussions 30%, Project work 40%.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Andrew Conlin

**Työelämäyhteistyö:**

Portfolio theory is required knowledge for careers in finance such as investment advising, investment analysis, and banking. Managing personal investments and retirement savings is also growing in importance.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited.

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Svento, Rauli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

721115P Raha- ja pankkiteoria 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (3. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijat osaavat selittää mitä raha on, rahan tehtävät taloudessa ja kuvata ne peruseriaatteet, joiden mukaan rahan kysyntä ja tarjonta sekä korot määräytyvät. Opiskelijat kykenevät kuvailemaan rahoitusmarkkinoiden tehtäviä taloudessa sekä rahoitusinstituutioiden ja keskuspankin toimintaa. He osaavat myös vertailla toisiinsa rahapolitiikan tavoitteita, välineitä ja mekanismeja, ja rahapolitiittisten toimenpiteiden vaikutuksia rahamarkkinoihin ja reaalityöelämään.

**Sisältö:**

Rahoitusjärjestelmät; raha ja rahoitusmarkkinat käsitteinä, korkojen määräytyminen, rahoituksen välittyminen, rahoitusinstituutiot, rahoitusmarkkinoiden julkinen sääntely ja valvonta, keskuspankin toiminta; rahapolitiikan tavoitteet, välineet ja vaikutukset, rahapolitiikan ja kokonaiskysynnän ja -tarjonnan välinen yhteys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 tuntia luentoja ja omatoiminen perehtyminen kirjallisuuteen ja muuhun opetusmateriaaliin (94 tuntia).  
Tentti (3 h).

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteiden pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Johdatus kauppätieteisiin- ja liiketoimintaprosessit-moduulien opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Analyttiset taidot -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Mishkin, F.S.: The Economics of Money, Banking and Financial Markets, 10. painos \(2013\), Pearson;](#)  
[Howells, P. & Bain, K.: Economics of money, banking and finance: A European text 4. painos \(2008\), Prentice Hall.](#)

Molemmat soveltuvien osien sekä muu luennoilla mahdollisesti ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Professori Rauli Svento

**Työelämäyhteistyö:**

Kyky ymmärtää rahatalouden lainalaisuuksia sekä rahataloudessa vaikuttavia organisaatioita on osa jokaisen ekonomin yleissivistystä. Opiskelijan täytyy valmistuttuaan mm. kyetä arvioimaan, selittämään ja vertailemaan tiedotusvälineissä esiintyviä käytännön rahapoliittisia lausuntoja, sekä raha- ja korkomarkkinoiden toimintaa koskevia uutisia arvioidakseen kuinka ne vaikuttavat oman organisaation toimintaympäristöön.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**724210A: Global Economics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Koivuranta

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

721218A Kansainvälinen talous 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 credits/133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Period A (3rd year)

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is capable of explaining the impact of international trade on the economy. In addition the student can compare different instruments of trade policy and their welfare effects. Furthermore the student understands basic functioning of foreign exchange markets.

**Sisältö:**

Topics of the course include the basic concepts of international trade including the more recent literature on imperfect competition and strategic behaviour. In addition the course introduces issues of trade policy and international macroeconomics, particularly foreign exchange markets.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

36 hours of lectures (including exercises) and 93 hours of independent reading of the textbooks. Mid-term exams or final exam.

**Kohderyhmä:**

Major students in economics and business administration

**Esitietovaatimukset:**

Earlier modules (introduction to business studies, business processes and analytical skills)

**Yhteydet muihin opintoihin:**

This course is part of Global perspectives -module

**Oppimateriaali:**

[Feenstra, R. ja A.M. Taylor \(2014\): International Economics, 3. painos](#); other material announced during the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lectures and exercises, literature examination.

**Arviointiasteikko:**

This course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Marko Korhonen.

**Työelämäyhteistyö:**

The world economy impacts global business in increasingly significant ways. After the course students learn what are the impacts of international trade flows and international finance on the global business.

**Lisätiedot:**

The number of students is limited

**724205A: Jakelukanavat ja kaupan ketjuliiketoiminta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Juga

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

721428A Kaupan ketjuliiketoiminta 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi D (2. vuosi).

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija tunnistaa jakelukanaviin liittyvät toiminnot, virrat ja prosessit sekä pystyy määrittämään jakelun tavoitteet logistiikan ja kaupan liiketoiminnan kontekstissa. Opiskelija osaa arvioida kaupan konsepteja ja liiketoimintamalleja ja ymmärtää vertikaalisen ja horisontaalisen koordinoinnin merkityksen jakelukanavissa. Opiskelija tunnistaa jakelutoimintojen keskinäisiä vuorovaikutuksia ja pystyy analysoimaan niiden vaikutuksia yrityksen kilpailukykyyn. Opiskelija ymmärtää kaupan ja logistiikan taloudellisen ja yhteiskunnallisen merkityksen erityisesti kestävän liiketoiminnan näkökulmasta.

**Sisältö:**

Kurssilla tarkastellaan jakelukanavien rakenteellisia, toiminnallisia ja sosiaalisia tekijöitä ja toimintamalleja. Tutustutaan logistisiin toimintoihin, kanavajäsenten rooleihin ja tehtäviin sekä kaupan toimintamalleihin (esim. franchising, osuuskunnat, e-kauppa, monikanavainen jakelu). Jakelukanavien toimintojen vuorovaikutuksia ja suunnittelutehtäviä tarkastellaan havainnollistavien esimerkkien avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja (36 h), omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen (54 h), harjoitustehtävät (40 h) ja tentti 3 h.

**Kohderyhmä:**

Kauppätieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Vähintään Johdatus kauppatieteisiin -moduulin opinnot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Analyttiset taidot -moduulia

**Oppimateriaali:**

[Kautto, M., Lindblom A. & Mitronen, L.: Kaupan liiketoimintaosaaminen \(Talentum, 2008\)](#) sekä muu luennoitsijan määrittelemä opintomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustehtävät sekä luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Logistiikan professori Jari Juga

**Työelämäyhteistyö:**

Vierailevat yritysjohtajat ja asiantuntijat avaavat kaupan ja logistiikan liiketoiminnan näkökulmaa. Lisäksi kaupan liiketoimintamalleja kartoitetaan ryhmätyöskentelyn avulla.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu

**A452281: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (pakolliset), 16 - 21 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

*Pakolliset kurssit*

**521303A: Piiriteoria 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521306A Piiriteoria 2 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state -vasteiden laskemiseen



2. osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
3. osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa -kartan ja Boden kuvaajat
4. osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
5. osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut
6. tuntee piirisynteesin perusteet
7. osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

**Sisältö:**

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nolla-napa -kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja 22h laskuharjoituksia (4+4 viikkotuntia) ja simulointiharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille analoogiaelektronikan kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521445S: Digitaalitekniikka 3, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Lahti

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

**Sisältö:**

Examples of modern signal processing applications, main types of signal processors, parallel signal processing, transport triggered architectures, algorithm-architecture matching, TCE design environment and Altera FPGA tools.

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h (participation mandatory). Instructed labs 12h. Independent work 111h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students + other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those who are specializing into signal processing.

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**A452282: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien elektroniikka (valinnaiset), 14 - 39 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 39 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.***813621S: Research Methods, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Arto Lanamäki**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information processing sciences. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

Introduction to general scientific principles, scientific research practices and quality of scientific publications, qualitative research approaches and selected research methods, quantitative research approaches and selected research methods, design science research and selected methods, requirements and examples of Master's theses, evaluation of research.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, lecture videos

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h, exercises 30 h and individual work 65 h. Learning diary is written about the lectures and exercises. Exercises include group work.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

**Arviointiasteikko:**

Pass or fail

**Vastuuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**521405A: Laitesuunnittelu, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Määttä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti/suomi

**Ajoitus:**

Periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa valita elektronisen laitteen ja laitteiston tehonsyötön, termisen suunnittelun, maadoituksen ja nopeiden signaalien siirron kannalta sopivamman kurssilla esitetyistä keskeisistä vaihtoehdoista.
2. osaa arvioida ongelmia, joita aiheuttavat sähköiset häiriöt, ylikuulumiset ja komponenttien epäideaalisuudet.
3. osaa laskea elektroniikkalaitteen tai laitteiston toiminnan luotettavuuden.

Tavoite: Kurssin tavoitteena on laajentaa elektroniikkasuunnittelun osaamista yksittäisten lohkojen suunnittelusta kokonaisten laitteiden ja järjestelmien suunnitteluun.

**Sisältö:**

Elektronisen laitteiston tehonsyöttö, terminen suunnittelu, maadoitus, nopeiden signaalien siirtäminen siirtolinjoilla, sähköiset häiriöt, ylikuuluminen, komponenttien epäideaalisuudet. Elektroniikan luotettavuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luento-opetusta 30 h ja laskuharjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuina ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Elektroniikkasuunnittelu I ja II, Digitaalitekniikka I ja II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Oheislukemiseksi soveltuvat mm. Ward & Angus: Electronic Product Design, Hall&Hall&McCall: High-Speed digital design, Montrose: EMC and the printed circuit board, Ott: Noise reduction techniques, Eric Bogatin: Signal and Power Integrity – Simplified, 2. painos.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan loppukokeella. Harjoitustehtävistä saatavat pisteet vaikuttavat korottavasti hyväksytyyn loppukoearvosanaan.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5, 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta

**Vastuhenkilö:**

Kari Määttä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne 2	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	0.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / lecture 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them
5. can explain design methods signals for band-limited channels
6. can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme)

**Esitietovaatimukset:**

521330A Telecommunication Engineering 521316S Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that for the design work report 0.4.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Jari Linatti

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521443S: Elektroniikkasuunnittelu II, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521088S: Optoelektronikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2014 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Kostamovaara

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

1. osaa selittää optoelektronikassa käytettävien valojohteiden toimintaperiaatteet
2. osaa selittää puolijohdevalolähteiden ja valoilmaisimien toimintaperiaatteet ja niiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät
3. osaa luonnostella valolähteiden ohjauspiirien ja valoilmaisimien esivahvistimien piiritason rakenteita
4. kykenee vertailemaan niiden suorituskykyeroja keskeisten parametrien suhteen

**Sisältö:**

Optisen säteilyn aalto/hiukkasluonne niihin liittyvine ilmiöineen, optiset aaltojohteet ja niiden ominaisuudet, valolähteet (LED- ja laserdiodirakenteet), valoilmaisimet (PIN- ja AP-diodit, SPAD), valolähteiden ohjaus, esivahvistinrakenteet ja niiden kaista/stabiilisuus/kohina -analyysi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h ja harjoituksia 20 h. Kurssi voi sisältää myös seminaarin.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti sähkötekniikan opiskelijat. Myös muut Oulun yliopiston opiskelijat voivat suorittaa opintojakson.

**Esitietovaatimukset:**

Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, S. Kasap: Optoelectronics and Photonics, Principles and Practises, 2. Ed, Prentice Hall 2013.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Kostamovaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op****Opiskelumoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksellä suoritettaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521348S: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2016 -**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juntti, Markku Johannes**Opintokohteen kielet:** suomi



**Leikkaavuudet:**

521484A Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during period 1. It is recommended to complete the course at the 1<sup>st</sup> autumn semester of the master studies.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion the student will

1. understand the key concepts in estimation theory such as the classical and Bayesian framework.
2. masters the most important estimation principles such as minimum variance, maximum likelihood, least squares and minimum mean square error estimators.
3. can derive an estimator for a given criterion and basic data models.
4. can use the methodology of estimation theory to analyze the performance of estimators
5. can choose a proper estimator for a given purpose
6. understands the basics of detection and classification theory: hypothesis testing, receiver operating characteristics (ROC), matched filtering, estimator-correlator

**Sisältö:**

Estimation theory, minimum variance unbiased estimator, Cramer-Rao lower bound, linear models, general minimum variance unbiased estimation, best linear unbiased estimators, maximum likelihood estimation, least squares estimation, Bayesian estimation, linear Bayesian estimation, Kalman filters, statistical decision theory, receiver operating characteristics, hypothesis testing, matched filter, estimator-correlator.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Face-face-teaching (lectures and exercises) 50h, Matlab simulation exercises in groups 30 h, independent work 50 h.

**Kohderyhmä:**

Electrical, communications, computer and system engineering as well as mathematics, physics and computer science students with knowledge of statistics in master or senior undergraduate level.

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following courses prior to enrolling for the course: 031080A Signal analysis, 031021P Statistics, 031078P Matrix algebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts from books Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing, volume I: estimation theory." (1993), Kay, Steven M. "Fundamentals of statistical signal processing: Detection theory, vol. 2." (1998), Van Trees, Harry L. Detection, estimation, and modulation theory. John Wiley & Sons, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous evaluation by solving homework problems, successful completion of simulation projects, a final exam.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero (0) stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Juntti

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521385S: Matkaviestintäjärjestelmät, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Katz, Marcos Daniel

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Upon completing the required coursework, the student will be able to determine and fit the values of the main parameters for modern mobile telecommunication systems network planning. The course gives skills to describe mobility management, adaptive resource control and dynamic resource allocation in mobile networks.

The goal of this course is to provide the basic understanding of dimensioning and performance of mobile communications systems. In addition, the current mobile communications system standards as well as the ones being developed are also studied, preparing students to understand the structure, functionality and dimensioning of these systems.

**Sisältö:**

Concept and structures of modern mobile communications systems. Basics of radio network planning and capacity. Distributed transmission power control and mobility management. Resource allocation techniques: adaptive resource control, dynamic resource allocation. Cooperative communications. Examples of digital mobile telecommunication systems in practice.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 16 h and the compulsory laboratory work (16 h)

**Kohderyhmä:**

2nd year M.Sc. and WCE students

**Esitietovaatimukset:**

Telecommunication Engineering, Broadband Communications Systems and Wireless Communications I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

The course material will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted laboratory work report. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Marcos Katz

**Työelämäyhteistyö:**

**Lisätiedot:**

Objective: The goal of this course is to provide the basic understanding of dimensioning and performance of mobile communications systems. In addition, the current mobile communications system standards as well as the ones being developed are also studied, preparing students to understand the structure, functionality and dimensioning of these systems.

**521304A: Suodattimet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521331A Suodattimet 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

1. osaa muodostaa taajuusvastetta vastaavan siirtofunktion nolla-napa -kartan
2. osaa tehdä siirtofunktioille ja komponenttiarvoilla taajuus- ja impedanssiskaalaukset
3. osaa valita tarkoitukseen sopivan suodatinprototyypin ja mitoittaa sen asteluvun
4. osaa syntesoida passiivisia RLC-suodattimia
5. osaa syntesoida aktiivisia operaatiovahvistinsuotimia
6. ymmärtää eri suodatinteknologioiden tärkeimmät erot
7. ymmärtää suodattimien dynaamisen alueen skaalauksen perusteet

**Sisältö:**

Suodatintyypit, suodatinapproksimaatiot ja skaalaukset. Aktiivi- ja passiivisuodattimien synteesi. Herkkyyksianalyysi ja suodatinasteiden dynamiikan optimoiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja harjoitustyö

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30 h luentoja, 14 h laskuharjoituksia (4+2 viikkotuntia) ja suunnitteluharjoitus.

**Kohderyhmä:**

Sähkötekniikan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, Boden kuvaajat, analogiatekniikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tarvitsee pohjaksi Piiriteoria 2:n ja Elektroniikkasuunnittelun perusteiden tiedot.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Oheislukemiseksi soveltuu mm. van Valkenburg: Analog Filter Design, 1982, luvut 1-14, 18 ja 20 tai vuoden 2001 painoksen luvut 1-13.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saarnisaari, Harri Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.
2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.
3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.
4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.
5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.
6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.
7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

**Sisältö:**

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietoliikennetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Harri Saarnisaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## **A452283: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (pakolliset), 10 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

### *Pakolliset kurssit*

#### **521155S: Tietoturva, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning, Teemu Tokola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Autumn semester, period I.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of this course, students are familiar with key areas of computer security and have practiced practical skills in these areas with assignments.

**Sisältö:**

The course covers the essential aspects of computer security and computer security research in theory and through practical examples.

**Järjestämistapa:**

Lectures and practical assignments

**Kohderyhmä:**

The course is intended for computer engineering masters students and additionally to any student interested in computer security that has the sufficient technical background to complete the course exercises.

**Esitietovaatimukset:**

As prior knowledge students should have a basic understanding of how computers and operating systems work and basic skills in programming. Examples of suitable courses to cover these fundamentals are Operating Systems 521453A, Introduction to Programming 521141P and Computer Engineering 521267A.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Grading of the course is made based on the course practical assignments.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5, with 0 denoting failure to pass.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Visiting lectures from computer security –related companies arranged during the course whenever possible.

**Lisätiedot:**

-

**521156S: Matkalla tiedonlouhintaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heli Koskimäki, Satu Tamminen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Opetuskieli on suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodi I.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa, millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettiset osaamistavoitteet ovat:

1. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa datan keräyksen.
2. Opiskelija osaa yhdistää dataa eri lähteistä
3. Opiskelija osaa normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa
4. Opiskelija osaa varmistaa tulosten yleistettävyyden.

**Sisältö:**

Kurssi antaa hyvät valmiudet niin diplomityön aloittamiseen kuin jatko-opintoihin. Kurssilla käsitellään tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatyypit, datan laatu ja luotettavuus, datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, outliereiden ja yksityisyyden käsittelyn, useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistämisen, tietokantojen hyödyntämisen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen. Lisäksi käydään läpi tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet mm. train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Luennot, itsenäinen opiskelu, ryhmätyöt

**Toteutustavat:**

16h luentoja, 16h harjoituksia, itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Kurssi soveltuu DI-vaiheen opiskelijoille Tieto- ja sähkötekniikan opinto-ohjelmissa, sivuaineopintoihin sekä jatko-opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

031021P Tilastomatematiikka tai vastaava

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on itsenäinen, eikä vaadi muita opintoja suoritettavaksi yhtä aikaa.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali annetaan kurssilla. Kurssikirja ilmoitetaan kurssin alussa. Materiaali on pääosin englanniksi.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset luennot ja harjoitukset sekä loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Tamminen Satu ja Koskimäki Heli

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521266S: Hajautetut järjestelmät, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521290S Hajautetut järjestelmät 5.0 op

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 4-5.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the key principles of distributed systems, apply them in evaluating the major design paradigms used in implementing distributed systems, solve distributed systems related problems, and design and implement a small distributed system.

**Sisältö:**

Architectures, processes, communication, naming, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security, distributed object-based systems, distributed file systems, distributed web-based systems, distributed coordination-based systems.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face.

**Toteutustavat:**

Lectures 30 h, exercises 26 h, project work 50 h, self-study 54 h. Project work is completed as group work.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. students (computer science and engineering) and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

None.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Required literature: Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, Distributed Systems – Principles and Paradigms, Second Edition, Prentice Hall, 2007, ISBN 978-0132392273, 704 pages.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course uses continuous assessment so that there are 3 intermediate exams. Alternatively, the course can also be passed with a final exam. The course includes a mandatory project work.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerical scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

None.

## 521260S: Ohjelmoitava Web, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl



**Opettajat:** Ivan Sanchez Milara

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521260S Rakenteisen tiedon esittäminen 5.0 op

**Asema:**

The course is mandatory for International Master's Programme in Computer Science and Engineering and Master's Programme in Computer Science and Engineering. It is optional for other degree and master programmes.

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Spring, periods 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

1. Understands the main design concepts related to REST architectural style and ROA architecture
2. Is able to design, test and implement different components of a RESTful Web API
3. Understands what hypermedia is and how can it be used to build RESTful Web APIs
4. Is able to implement simple clients using Web technologies
5. Becomes familiar with basic technologies to store persistent data on the server and serialize data in the Web

**Sisältö:**

RESTful Web APIs, hypermedia, transactional/non-transactional databases, RESTful clients (HTML5 and Javascript).

**Järjestämistapa:**

Web-based teaching and face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 4 h, guided laboratory work 15 h, the rest as self-study and group work. Each group implements programs and writes a report.

**Kohderyhmä:**

M.Sc. level students of Computer Science and Engineering; other students of the university of Oulu are accepted if there is enough space in the classes.

**Esitietovaatimukset:**

Elementary programming. Applied Computing Project I is recommended.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Mainly course slides and links to different Web resources announced during the first lecture. Course books: \* Leonard Richardson, Mike Amundsen & Sam Ruby. RESTful Web APIs. O'Reilly Media 2013. ISBN: 978-1-4493-5806-8. \* Leonard Richardson & Sam Ruby, RESTful Web Services. O'Reilly Media 2007. ISBN: 978-0-596-52926-0.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

This course unit utilizes continuous assessment. The project work is divided in different deadlines that students must meet to pass the course. Each deadline will be assessed after completion. Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Ivan Sanchez Milara

**Työelämäyhteistyö:**

None.

**Lisätiedot:**

This course replaces the course "521260S Representing structured information".

**A452284: Syventävä moduuli/sulautetut järjestelmät, sulautettujen järjestelmien ohjelmistot (valinnaiset), 23 - 35 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Syventävä moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi*Valinnaiset kurssit: Valitse esim. seuraavista 35 op. Voit sijoittaa tähän myös vaihdossa suoritettuja opintoja.***813621S: Research Methods, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Arto Lanamäki**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

521146S Tietotekniikan tutkimusmenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course is held in the autumn semester, during periods 1 and 2. It is recommended to complete the course in the 1st autumn semester.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student is able to explain the general principles of scientific research and the practices of scientific methodology. The student is also able to generate research problems in information processing sciences. The student is able to identify and describe the main research approaches and methods in information processing sciences, and choose the appropriate approach and method for a research problem. The student is also able to evaluate the methodological quality of a research publication. After the course the student is able to choose and apply the proper approach and method for his or her Master's thesis and find more information on the method from scientific literature.

**Sisältö:**

Introduction to general scientific principles, scientific research practices and quality of scientific publications, qualitative research approaches and selected research methods, quantitative research approaches and selected research methods, design science research and selected methods, requirements and examples of Master's theses, evaluation of research.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, lecture videos

**Toteutustavat:**

Lectures 40 h, exercises 30 h and individual work 65 h. Learning diary is written about the lectures and exercises. Exercises include group work.

**Kohderyhmä:**

MSc students

**Esitietovaatimukset:**

Completion of Bachelor's studies

**Oppimateriaali:**

Lecture slides and specified literature

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Accepted learning diary

**Arviointiasteikko:**

Pass or fail

**Vastuhenkilö:**

Arto Lanamäki

**812342A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812342A Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodilla 1. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käyttöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttötapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot.

Oliosuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 30 h, pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät 28 h, itsenäinen työskentely 85 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina oletetaan, että opiskelija hallitsee "Olioohjelmointi" -kurssia vastaavat tiedot olio-ohjelmoinnista sekä "Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan tenttimällä. Läpikäyminen edellyttää vähintään puolet tentin maksimipistemäärästä.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Juha Lisakka

**812341A: Olio-ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay812341A Olio-ohjelmointi (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 3. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää olio-ohjelmointiparadigman yleiset tavoitteet ja tekniikat. • Lisäksi opiskelija osaa kuvata olio-ohjelmoinnin käsitteiden merkityksen käytännössä. • Opiskelija osaa soveltaa periytymistä, koostumista ja monimuotoisuutta Java-kielellä laatimissaan ohjelmissa.

**Sisältö:**

Olio-ohjelmoinnin tavoitteet, Java-kielisen ohjelmoinnin perusteet, koostuminen, periytyminen ja monimuotoisuus, Javan kokoelmat, poikkeusten käsittely.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 h, harjoitukset 21 h sekä viikkotehtävät ja itsenäinen työskentely 82 h

**Kohderyhmä:**

Kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso Johdatus ohjelmointiin tai kurssilla opettettävien tietojen hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:****Oppimateriaali:**

- Timothy Budd: Introduction to object-oriented programming, 3<sup>rd</sup> edition.
- Vesterholm – Kyppö: Java-ohjelmointi 6. tai uudempi painos, luvut 1-11.
- Kurssin verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti palautetut viikkotehtävät (suositeltu) tai tentti+harjoitustyö.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**521323S: Langaton tietoliikenne I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Linatti

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

521395S-01	Langaton tietoliikenne I, tentti	0.0 op
521395S	Langaton tietoliikenne I	5.0 op
521320S	Langaton tietoliikenne 2	8.0 op
521320S-01	Välikoe tai loppukoe, langaton tietoliikenne 2	0.0 op
521320S-02	Harjoitustyö, Langaton tietoliikenne 2	0.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr / lecture 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Fall, period 2

**Osaamistavoitteet:**

1. can analyze the performance of multilevel digital modulation methods in AWGN channel
2. can explain the effect of fading channel on the performance of the modulation method and can analyze the performance
3. recognizes the suitable diversity methods for fading channel and related combining methods
4. can define the basic carrier and symbol synchronization methods and is able to make the performance comparison of them
5. can explain design methods signals for band-limited channels
6. can classify different channel equalizers, and perform the performance analysis

**Sisältö:**

Digital modulation methods and their performance in AWGN-channel, radio channel models, performance of digital modulation in fading channel, diversity techniques, channel equalizers in wireless communication channel, carrier and symbol synchronization.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 28 h, exercises 14 h and the compulsory design work with a simulation program (20 h)

**Kohderyhmä:**

1st year WCE students and M.Sc. students (i.e., 4th year in EE degree programme)

**Esitietovaatimukset:**

521330A Telecommunication Engineering 521316S Broadband Communications Systems

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Parts of book: Andrea Goldsmith: Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005. Parts of book: J.G. Proakis: Digital Communications, 4th ed, McGraw Hill, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course is passed with a final examination and the accepted design work report. In the final grade of the course, the weight for the examination is 0.6 and that for the design work report 0.4.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Jari Linatti

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**521489S: Informaationkäsittelyn tutkimustyö, 8 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Syksy ja kevät, periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa työskennellä aktiivisena, vastuullisena ja oma-aloitteisena projektiryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa soveltaa alansa teoriatietoa luovasti käytännön tutkimusongelman ratkaisuun, pystyy toteuttamaan työssä tarvittavat menetelmät ohjelmointikielellä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset tieteellisen julkaisun muodossa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tehdään informaationkäsittelyn alaan liittyvä pienimuotoinen tutkimustyö osana tutkimusryhmän toimintaa. Aiheet valitaan käynnissä olevien tutkimushankkeiden tarpeiden mukaisesti. Pääpaino on informaationkäsittelyn menetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa. Työhön kuuluu yleensä menetelmän toteuttaminen esimerkiksi Matlab-, C- tai Java-ympäristössä.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen opiskelu.

**Toteutustavat:**

Työ aloitetaan perehtymällä lyhyesti tutkimusryhmän tavoitteisiin ja toimintaan sekä sopimalla ohjaajan kanssa työn sisällön yksityiskohdat. Työn vaiheistaminen, käytännön toteutus ja ohjaus sovitaan ennen aloittamista. Tyypillisesti tehtävään sisältyy teoriaan perehtyminen, ohjelmointivaihe, testausvaihe, dokumentointivaihe ja tulosten loppuesittely. Työaiheita voi hakea koko lukuvuoden ajan.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan opiskelijat + muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssin suorittamiselle vaaditaan hyvä yleinen opintomenestys. Ohjelmointitekniikan kurssien menestyksekkäs suorittaminen katsotaan eduksi. Lisäehtoja voidaan asettaa tehtäväkohtaisesti.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Sisältää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arviointi perustuu tutkimustyön raportointiin ja aiheesta pidettyyn esitelmään. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521281S: Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, period 1.

**Osaamistavoitteet:**

After completing the course, student

1. Can distinguish the main types of signal processors
2. Can design basic customized transport triggered architecture processors
3. Is capable of assembling a signal processor out of basic entities
4. Can match the processor performance and the application requirements
5. Applies the TTA codesign environment and Altera's FPGA tools to synthesize a system

**Sisältö:**

Examples of modern signal processing applications, main types of signal processors, parallel signal processing, transport triggered architectures, algorithm-architecture matching, TCE design environment and Altera FPGA tools.

**Järjestämistapa:**

Lectures, independent work, group work.

**Toteutustavat:**

Lectures 12h (participation mandatory). Instructed labs 12h. Independent work 111h.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students + other Students of the University of Oulu. This is an advanced-level course intended for masters-level students and post-graduate students, especially to those who are specializing into signal processing.

**Esitietovaatimukset:**

521267A Computer Engineering or 521286A Computer Systems (8 ECTS cr) or 521287A Introduction to Computer Systems (5 ECTS cr) and 521337A digital filters, programming skills

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Handouts.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Participation in mandatory classes and approved project work.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 1-5; zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Teemu Nyländen

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**521328A: Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan ala



**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saarnisaari, Harri Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521369A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3.0 op
521369A-01	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut, tentti	0.0 op
521369A-02	Tietoliik. simul ja työkalut. harj.	0.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodi 2

**Osaamistavoitteet:**

1. Opiskelija tunnistaa simulointeihin liittyviä ongelmia ja rajoitteita.
2. Hän osaa valita sopivan simulointimenetelmän ja osaa varmentaa mallin.
3. Opiskelija osaa generoida signaaleja, satunnaislukuja ja kohinaa.
4. Hän kykenee myös mallintamaan häipyvän kanavan.
5. Hän osaa toteuttaa Monte-Carlo-simuloinnin tietoliikennejärjestelmän kantataajuusosille ja osaa arvioida simulointien luotettavuutta.
6. Hän osaa myös selittää verkkotason simulointien perusteet.
7. Opiskelija osaa perusteet muutamasta oleellisesta simulointiohjelmasta.

**Sisältö:**

Simulointimenetelmät, tietoliikennejärjestelmän mallintaminen simuloimalla, simulointien luotettavuusrajat, kohinan ja satunnaislukujen generointi, häipyvän kanavan mallintaminen. Kantataajuinen simulointiesimerkki, jossa em. osatekijät tulevat vastaan käytännössä. Simulointiohjelmien MATLAB, SIMULINK, OPNET, ADS ja CST Microwave Studio perusteet (ohjelmat voivat vaihdella tarpeen /saatavuuden mukaan).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h sisältäen simulointiohjelmiin perehtymisen. Lisäksi opintojaksoon kuuluu pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (40 h).

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietoliikennetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot. Valitut osat (kts. luentokalvot) kirjasta Michel C. Jeruchim, Philip Balaban, and K. Sam Shanmugan, Simulation of Communication Systems, Modeling Methodology and Techniques, 2nd edition, Plenum Press, 2000. Lisälukemista: William H. Tranter, K. Sam Shanmugan, Theodore S. Rappaport, Kurt L. Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Harri Saarnisaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 521013A: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521027S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Koko lukuvuosi. Periodit 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Opiskelija voi suorittaa harjoittelunsa mm. alan yritysten ja laitosten tutkimus-, kehitys- ja käyttölaboratorioissa. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööritutkinnon tai muun sopivan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppututkinnon suorittuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija yritystoiminnan sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuteen sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi harjoittelun tulee antaa yleiskuva yrityksen ja sen tuotannon teknisestä ja taloudellisesta organisoinnista, hallinnosta ja työnjohdosta. Opiskelijan tulee harjoittelu-paikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja yritystoimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia

**osaamistavoitteet:** Syventävän työharjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan tai toisenlaisesta työtehtävästä jo tutussa työympäristössä. Opiskelija osaa tunnistaa työympäristön ongelmia ja ratkaista niitä. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa käytännön tehtävissä. Opiskelija tunnistaa diplomi-insinöörin tehtäviä työpaikaltaan.

**Sisältö:**

Perehtyminen erikoistumisalueen työtehtäviin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman maisterivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä diplomi-insinöörivaiheen harjoittelusta vaaditaan harjoittelukirja, josta on saatava hyväksyttävä arvosana. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston verkkosivuilla sekä ilmoitustaululla. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

## 521993S: Diplomityö/tietotekniikka, 30 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

30

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Maisterivaiheen toinen vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee asettamaan annetulle työlle tavoitteet. Hän osaa jäsentää aiheen johdonmukaisesti, painottaen ongelmakentän keskeisiä kysymyksiä. Opiskelija osaa, työn luonteesta riippuen, esitellä aiempia tutkimustuloksia tai teknisiä toteutuksia siten, että työssä käytetyt menetelmät ovat perusteltuja suhteessa kyseisen tekniikan- tai tieteenalan nykytilaan. Hän osaa soveltaa aihealueen uusinta tietämystä ja menetelmiä työssään. Opiskelija osaa esittää selkeästi suunnittelemansa ja toteuttamansa ratkaisun, perustelemaan tekemänsä valinnat sekä arvioimaan ratkaisun toimivuutta aiheeseen sopivien testaus- ja arviointimenetelmien avulla. Lisäksi hän osaa verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin sekä arvioida tulosten yleisempää merkitystä nykyiselle tekniikalle tai tieteelle; myös tarkastella tulosten laajempaa merkitystä yritykselle, yhteisölle tai projektille. Opiskelija osaa tuottaa moitteetonta, selkeää ja viimeisteltyä tekstiä alan teknisen ja tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukaisesti.

**Sisältö:**

Opintojakso on diplomi-insinöörin tutkinnon henkilökohtainen oppinnäytetyö, joka pyritään suorittamaan mahdollisimman itsenäisesti. Opiskelija määrittelee työnsä sisällön diplomityön valvojan ohjauksessa. Koulutusohjelmatoimikunta hyväksyy diplomityön aiheen ja sisällön.

Tietotekniikan opiskelijoiden tutkintotodistukseen diplomityö kirjataan opintosuunnan / kv-maisteriohjelman mukaisella koodilla seuraavasti (2013-2014 aloittaneet opiskelijat):

- 521981S Diplomityö/Informaatiotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Information Processing Engineering, 30 ECTS cr
- 522985S Diplomityö/Soveltava tietotekniikka, 30 op / Master's Thesis in Applied Computing, 30 ECTS cr
- 521984S Diplomityö/Sulautetut järjestelmät, 30 op / Master's Thesis in Embedded Systems, 30 ECTS cr
- XXXXXS CSVP

XXXXXS Biomedical

**Järjestämistapa:**

Ohjaustapaamiset ja itsenäistä työskentelyä.

**Toteutustavat:**

Opiskelijan itsenäistä työskentelyä diplomityön valvojan ohjaamana.

**Kohderyhmä:**

Maisteritason 2. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Tietotekniikan tutkinnon diplomityötä edeltävät pakolliset opintojaksot (90 op).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelija laatii diplomityönsä itsenäisesti. Työstä toimitetaan PDF-kopio Laturi-järjestelmään, arvostelijoiden käyttöön ja arkistointia varten. Arviointikriteerit on julkaistu osaston nettisivuilla (linkki lisätiedoissa).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

tydyttävä, erittäin tyydyttävä, hyvä, erittäin hyvä, kiitettävä (vastaa asteikkoa 1-5)

**Vastuuhenkilö:**

Työtä valvova professori

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

Erilliset, yksityiskohtaisemmat diplomityöohjeet on julkaistu osaston nettisivuilla: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/diplomityo>

**521009S: Kypsyysnäyte diplomi-insinöörin tutkinnossa, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset****910003S: , 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Fall (Period B).

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, the student will be familiarized with concepts of learning, collaboration, creativity and emotions. The student will explore entrepreneurship from the perspective of artistic process, experience and learn the process of artistic creation in teams, experience and analyze emotions, such as uncertainty, frustration, enthusiasm and joy alone and in teams. The students will produce a piece of art as an outcome of the course workshops, and organize and host an art exhibition together.

**Sisältö:**

This course employs creative collaborative methods to learn and experience entrepreneurship through art. This process enables outside-of-the-box thinking, creative propositions and getting to know multidisciplinary team members through concrete learning by doing approach. Art is used as an illustration, as materials for case studies, and as a place to work and develop business oriented thinking. The art world is a new metaphor to

describe our economy based on innovations and digitalization. The participants will learn a creative mindset and bonding of closer ties in teams.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face sessions and workshops.

**Toteutustavat:**

Producing a piece of art and presenting it in an exhibition together with others. Reflecting the learning experiences in a personal learning diary during the course. Returning the learning diary latest one week after the course.

**Kohderyhmä:**

Open to all.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

Materials provided during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Active participation in the teamwork. Learning diary assessment.

**Arviointiasteikko:**

The course utilizes verbal grading scale "pass/fail".

**Vastuhenkilö:**

Johanna Bluemink.

**Lisätiedot:**

The number of students is restricted

Find the Facebook group: "Building Business through Creativity and Collaboration"

<https://www.facebook.com/groups/108738746124019/>

## 521019A: Harjoittelu, 5 op

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521012A Harjoittelu 3.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti

**Ajoitus:**

Opintojakson voi suorittaa periodeilla I-IV. Suositeltava suoritusajankohta on 2. vuoden kesällä.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa yliopisto-opiskelun aikana saatuja tietoja ja taitoja oman alansa työtehtävien suorittamiseen.

Opiskelija osaa arvioida ja kehittää itseään oppijana ja työntekijänä.

Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida omaa ajankäyttöään ja työtapojaan.

Opiskelija osaa työskennellä päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti sekä ryhmän jäsenenä että itsenäisesti.

Opiskelija osaa nimetä työnantajaorganisaation ja työyhteisön toimintaa ohjaavia keskeisiä tekijöitä.

Opiskelija osaa tunnistaa työtehtäviä, joissa hän voi toimia valmistumisensa jälkeen.

**Sisältö:**

Oman toiminnan suunnittelu, alaan liittyviin työtehtäviin tutustuminen ja suorittaminen, oman suoriutumisen seuranta, loppuraportointi ja –reflektio.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely.

**Toteutustavat:**

Opiskelija hankkii itselleen työpaikan kurssin suorittamista varten. Kurssin hyväksytyt suorittaminen vaatii vähintään kaksi kuukautta täysipäiväistä työskentelyä. Työ voidaan suorittaa myös useammassa jaksossa. Kurssiin vaadittavat suoritukset ovat a) Harjoittelusuunnitelman laatiminen 4 h, b) Oman suoriutumisen seuranta 20 h, c) Työssä oppiminen 108 h, d) Loppuraportointi ja –reflektio 8 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso ei edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Kurssin suorituksen yhteydessä verrataan työtehtävien sisältöä jo suoritettuihin opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Ei oppimateriaalia.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan työskentelemällä vähintään 2kk harjoitteluvastaavan hyväksymässä työssä. Ennen työskentelyn aloittamista täytyy harjoitteluvastaavalle palauttaa harjoittelusuunnitelma. Jokaisesta työskentelyviikosta täytyy laatia viikkopäiväkirja, jotka palautetaan harjoitteluvastaavalle ennen työskentelyjakson loppumista. Harjoittelun lopuksi harjoittelusta laaditaan loppuraportti, johon täytyy liittää allekirjoitettu työtodistus. Myös raportti palautetaan harjoitteluvastaavalle.

**Arviointiasteikko:**

Opintojakso arvostellaan asteikolla "hyväksytyt/hylätty".

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakso suoritetaan työharjoitteluna.

**Lisätiedot:**

Tietotekniikan kandidaatin tutkintoon voi kuulua valinnaista harjoittelua. Tämä opintojakso on tuossa asemassa vaihtoehtoinen kurssin 521012A Harjoittelu, 3 op kanssa.

## 521012A: Harjoittelu, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riku Hietaniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521019A Harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Harjoittelun jälkeen opiskelija osaa kertoa yhdestä mahdollisesta tulevaisuuden työpaikastaan ja sen työympäristöstä opintojensa näkökulmasta katsottuna. Opiskelija osaa nimetä työympäristön ongelmia ja ehdottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija löytää työelämän ja opintojen välisiä yhtymäkohtia.

**Sisältö:**

Perehtyminen työelämän vaatimuksiin, vastuullinen toiminta valitussa työyhteisössä, raportointi.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen toteutus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat hankkivat harjoittelupaikkansa itse. Opiskelijoille suositellaan osallistumista yliopiston tarjoamaan ohjaukseen jota järjestetään harjoittelun, urasuunnittelun ja työnhaun aihepiireistä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Ei ole.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään 2 kuukautta kestävästä kandidaattivaiheen harjoittelusta laaditaan harjoittelukirja, jonka hyväksytetään osastolla. Harjoittelukirjan tarkempi laadintaohje on osaston www-sivuilla sekä ilmoitustaululla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Riku Hietaniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

Harjoittelu on pakollista kandidaattivaiheen opiskelijoille, jotka ova aloittaneet opintonsa vuonna 2010 tai aikaisemmin. Vuonna 2011 ja myöhemmin aloittaneille opiskelijoille 521012A Harjoittelu on valinnainen.