

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Olemme jokapäiväisessä elämässä yhä enemmän tekemisissä tietotekniikan kanssa: uudet tuotteet sisältävät tietoteknisiä osia, informaatiopalvelut toteutetaan tietotekniikan avulla ja monien palvelujen tuottamisessa hyödynnetään tietotekniikkaa. Tietoteollisuudesta on tullut Suomen kansantalouden kolmas ”tukijalka” metsä- ja metalliteollisuuden rinnalle. Tietoteollisuudessa nopeasti kasvavia ja kansainvälistyviä aloja ovat langaton viestintä, uusmedian sisältötuotanto ja ohjelmistot. Nämä ovat mm. niitä aloja, joilla tarvittavan osaamisen voi hankkia tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmassa. Tietoteollisuuden kasvua rajoittaa merkittävimmin tietoteknisten tuotteiden ja palvelujen tutkimukseen, kehittämiseen ja markkinointiin kykenevän henkilöstön puute. Tietojenkäsittelyala tarjoaa Sinulle lähes rajattomat mahdollisuudet.

Tietojenkäsittelytieteiden tutkimus on muutakin kuin ohjelmistotuotteiden ja -palveluiden tekniiseen toteutukseen ja tuotantoon liittyvää, vaikka valtaosa työstä tehdäänkin tällä alalla. Yhtä tärkeää on myös tutkia, miten tietotekniikan avulla kyetään tukemaan ihmisten ja organisaatioiden toimintaa erilaisissa työtilanteissa sekä miten ohjelmistoliiketoimintaa kehitetään globaalisissa kilpailukentässä.

Tietojenkäsittelytieteiden opiskelijat sijoittuvat työelämään erinomaisesti. Työmahdollisuuksia on sekä yrityksissä, julkishallinnossa että yliopiston tutkimusprojekteissa. Tietojenkäsittelytieteiden alan loppututkinnon suorittanut maisteri voi luoda työuransa hyvin monipuolisesti sekä asiantuntija- että johtotehtävistä. Kansainvälistyvät yritykset tarjoavat usein mahdollisuuksia ulkomailla työskentelyyn.

### Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinto

---

Opiskelijat suorittavat ensin 180 op:n laajuisen luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon ja tämän jälkeen 120 op:n laajuisen filosofian maisterin tutkinnon. Kandidaatin tutkinnossa vajaa kaksi kolmasosaa on kaikille yhteisiä pakollisia opintoja. Valinnaisilla opinnoilla lähdetään rakentamaan pohjaa tuleville maisterivaiheen erikoistaville opinnoille, joilla opiskelija suuntaa tulevaa ammattiprofiiliaan mielenkiintonsa mukaisesti. Kandidaatin tutkinto antaa jo perusvalmiudet toimia IT-alan ammattitehtävissä.

Maisterin tutkinnossa vajaa puolet on kaikille yhteisiä pakollisia opintoja ja loput suuntautumisvaihtoehdon määrittämiä pakollisia opintoja sekä suositeltavia ja valinnaisia opintoja. Maisterivaiheen aikana opiskelija voi suunnata tulevaa ammattiprofiiliaan suuntautumisvaihtoehdon opintojen, suositeltavien ja valinnaisten opintojen, Pro gradu –tutkielman, työkokemuksen ja mahdollisten sivuaineopintojen avulla.

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelmassa on viisi suuntautumisvaihtoehtoa (sv): **tietojärjestelmät, ohjelmistotuotanto, ohjelmistoliiketoiminta, digitaalinen media ja mobiilipalvelut**. Opiskelija voi valita suuntautumisvaihtoehdon vapaasti oman kiinnostuksensa mukaisesti. On kuitenkin syytä huomioida, että suuntautumisvaihtoehdon pakollisten opintojen suorittaminen edellyttää usein pohjatietoja, jotka opintojen tehokkaan etenemisen kannalta tulee hankkia jo kandidaattivaiheessa.

**Tietojärjestelmien** suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään monipuolisesti tietojärjestelmiin, niiden kehittämiseen, käyttöönnottoon, käyttöön ja hyödyntämiseen yritysten ja muiden organisaatioiden toiminnassa. Suuntautumisvaihtoehto korostaa ihmisten ja heidän muodostamiensa organisaatioiden merkitystä tietojärjestelmän ympäristönä sekä tarkastelee mm. kehitettävien järjestelmien laatua (käytettävyyttä, palvelevuutta ja vaikuttavuutta) niiden näkökulmasta. Suuntautumisvaihtoehto tarjoaa laaja-alaisen sekä käytäntöä että teoriaa korostavan koulutuksen. Se antaa perustan erikoistua varsin erilaisiin tietotekniikan soveltamis- ja johtamistehtäviin sekä luo edellytykset jatkuvalla opiskelulle ja oppimiselle.

**Ohjelmistotuotannon** suuntautumisvaihtoehdossa keskitytään ohjelmistojen teknisten ratkaisujen ja niiden aikaansaamiseen tarvittavien prosessien kehittämiseen. Suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään modernin ohjelmistotuotannon vaatimiin ohjelmistosuunnitteluun, toteutukseen, laadunhallintaan ja prosessien parantamisen menetelmiin ja työkaluihin. Opiskelijat saavat valmiudet toimia monipuolisesti mm. ohjelmistosuunnittelijoina ja ohjelmistotuotannon johtotehtävissä mitä erilaisimmissa ohjelmistoja kehittävässä ja hyödyntävässä organisaatioissa.

**Ohjelmistoliiketoiminnan** suuntautumisvaihtoehdossa keskitytään ohjelmistojen ja niihin liittyvien palveluiden tuotteistamiseen, jakeluverkostojen kehittämiseen ja markkinointiin kansainvälisessä toimintaympäristössä. Ohjelmistoliiketoiminta on opetus- ja tutkimuskohteena tietojenkäsittelytieteiden, kauppatieteiden ja joidenkin muiden tieteenalojen, kuten organisaatio- ja oikeustieteiden, risteysalue. Siinä käsitellään sekä ohjelmistoyrityksiin ja niiden tarjoamiin palveluihin ja tuotteisiin liittyviä kysymyksiä että erilaisten liiketoimintastrategioiden ja -mallien sekä kokonaisten toimialojen asioita. Ohjelmistoliiketoiminnan opetuksessa tarjotaan laaja-alainen näkemys sekä ohjelmistotoimialaan ja sen lähialoihin, sekä yksittäisiin yrityksiin ja niiden tuotteisiin ja palveluihin.

**Digitaalisen median** koulutuksessa keskitytään merkityssisällöltään monipuolisten ja rikkaiden digitaalisten sisältöjen, palveluiden ja järjestelmien suunnitteluun, mallintamiseen ja arviointiin, sisällön esittämiseen ja tulkintaan, informaation hakuun ja siinä navigoimiseen ja näitä tukeviin menetelmiin. Koulutuksessa käsitellään digitaalisten sisältöjen ja palveluiden käyttöä ja hyödyntämistä erilaisissa yrityksissä, organisaatioissa ja yhteisöissä. Sisältö voi olla luonteeltaan informatiivista tai viihdyttävää. Suuntautumisvaihtoehto tarjoaa laaja-alaisen sekä käytäntöä että teoriaa korostavan koulutuksen. Suuntautumisvaihtoehto antaa perustan erikoistua digitaalisen median johto- ja asiantuntijatehtäviin.

**Mobiilipalveluiden** suuntautumisvaihtoehdossa koulutetaan osaajia mobiiliin tietoyhteiskunnan tarpeisiin. Suuntautumisvaihtoehdossa perehdytään mobiilien tietojärjestelmien ohjelmistokehittäjän tehtäväkenttään sekä globaalin toimialan liiketoiminnan pelisääntöjen hallintaan vaikuttaviin teknologiaratkaisuihin, standardointielimiin, alliansseihin, immateriaalioikeuksien luomiseen ja määrätymiseen sekä markkinan ja teknologian vuorovaikutukseen. Suuntautumisvaihtoehto luo opiskelijalle valmiudet sijoittua ohjelmistoammattilaisena tietoliikenneteollisuuden (laittevalmistajat, operaattorit, ohjelmistoyritykset) palvelukseen sekä mobiilia tietoliikennettä liiketoiminnassaan eri toimialoilla hyödyntävien yritysten asiantuntijatehtäviin.

**Mobile Services** orientation trains next generation of professionals for the needs of the mobile information society, focusing on the required knowledge and skills for software developers for mobile information systems. Viewpoint for mobile telecommunications is global and covers besides software and service development also standardization, alliances, intellectual property rights, and relationship between markets and technology. Graduating from this orientation gives

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

the student competence as a software professional for telecommunication industry (manufacturers, vendors, operators, software houses) and as experts in other industries that utilize telecommunications in their business processes.

### Suuntautumisvaihtoehdon valinta

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksella suuntautumisvaihtoehdon valinta liittyy henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) tekemiseen. Alustava HOPS laaditaan Orientoivien opintojen osana 1. vuoden syksyllä. HOPS:ia on tarkennettava ennen LuK-tutkielman aloittamista siten, että suuntautumisvaihtoehto valitaan ja opinnot suunnitellaan sen mukaisesti. Mikäli suuntautumisvaihtoehtoa haluaa muuttaa myöhemmin, on laadittava uusi HOPS yhdessä opintoneuvojan kanssa.

## **Tutkinnon rakenne**

LuK-tutkinnon rakenne			
Kaikille yhteiset pakolliset opinnot	113	Valinnaiset opinnot	67
- yleisopinnot	13	- yksi sv:n 25 op:n kokonaisuus ja - yksi toisen sv:n tai toisen koulutusohjelman 25 op:n kokonaisuus	
- perusopinnot	41	- muut valinnaiset kootaan TOL:n muista P- ja A-opinnoista tai muiden koulutusohjelmien opinnoista	
- aineopinnot	59		
<b>Yhteensä vähintään 180 op</b>			

FM-tutkinnon rakenne			
Kaikille yhteiset pakolliset opinnot <sup>1</sup>	56	Suuntautumisvaihtoehto	64
-syventävät opinnot		- pakolliset opinnot <sup>2</sup>	
		- suositeltavat eli valinnaiset opinnot <sup>3</sup>	
	56	Kukin sv on määritellyt pakolliset A- ja S-opinnot, jotka on sisällytettävä tut- kintoon. Lisäksi on määritelty suosituk- sia, jotka helpottavat opiskelijaa valin- naisten opintojen kokoamisessa.	
<b>Yhteensä vähintään 120 op</b>			

Taulukoissa on esitetty suositukset opintojaksojen suorittamisajankohdasta.

Laitoksen opetus järjestetään kolmessa periodissa:

**a-periodi:** syyskuu – marraskuu

**b-periodi:** marraskuu – helmikuu

**c-periodi:** helmikuu – toukokuu

**X** =ei välttämättä periodiin sidottu; tarkista suoritusajankohta kurssin kuvauksesta, lukujärjes-  
tyksestä tai laitoksen www-sivuilla olevasta kurssiluettelosta [www.tol.oulu.fi/kurssit/](http://www.tol.oulu.fi/kurssit/).

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

1 Kaikille pakolliset opinnot järjestetään pääsääntöisesti joka vuosi.

2 Suuntautumisvaihtoehdon pakolliset kurssit pyritään järjestämään joka vuosi laitoksen resurssitilanteen puitteissa.

3 Valinnaiset opinnot toteutetaan laitoksen ilmoittamina vuosina laitoksen resurssien ja kysynnän perusteella.

### LuK-tutkinnon rakenne

#### LuK-tutkintoon kuuluvat pakolliset opinnot

Yleisopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Orientoivat opinnot	810029Y	3	1.	a+b
Ruotsin kieli	901004Y	2	1.	a+b
Englannin kieli 1 (Reading for Academic Purp.)	902002Y	2	1.	b+c
Englannin kieli 2 (Scientific Communication)	902004Y	2	2.	a+b
Kirjallinen ja suullinen viestintä	900050Y	4	2.	a+b

Opiskelija voi erikseen anomalla suorittaa vieraan kielen kirjallisen ja suullisen osuuden englannin sijasta myös ranskan tai saksan kielessä.

Kirjallisen ja suullisen viestinnän sekä vieraiden kielten opinnot on kuvattu tarkemmin Kielikeskuksen opinto-oppaassa.

Perusopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	810136P	4	1.	a+b
Johdatus ohjelmointiin	811122P	5	1.	a
Digitaalisen median perusteet	811172P	4	1.	a
Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	811171P	3	1.	a
Ohjelmointityö I	811175P	2	1.	b
Logiikka	811111P	3	1.	b
Tietokonearkkitehtuuri	810124P	5	1.	b
Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun	811170P	5	1.	b
Tietoturvan peruskurssi	811173P	4	1.	b
Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan	811174P	5	1.	c
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	3.	a
Aineopinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys	811378A	5	1.	c
Internet ja tietoverkot	811338A	5	1.	c
Johdatus tietorakenteisiin	811376A	3	1.	c
Käyttöliittymien perusteet	811379A	5	2.	a
Ohjelmointityö II	811377A	2	2.	a
Tietokantojen perusteet	811380A	4	2.	b
Ohjelmistotekniikka	811335A	6	2.	b
Ohjelmointityö III	811381A	4	2.	c
Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	812304A	6	2.	c
Johdatus tutkimustyöhön	811382A	2	3.	a
Projekti I	811365A	10	3.	x
LuK-tutkielma	811383A	7	3.	x

**LuK-tutkinnon valinnaiset opinnot**

Opiskelijan on valittava yksi TOL:n suuntautumisvaihtoehdon määrittelemä vähintään 25 op:n kokonaisuus ja joko yksi TOL:n toisen suuntautumisvaihtoehdon tai toisen koulutusohjelman määrittelemä vähintään 25 op:n kokonaisuus.

On suotavaa, että näistä opinnoista muodostuisi jo merkittävä osa maisterivaiheessa valittavan suuntautumisvaihtoehdon pakollisista opinnoista.

Suuntautumisvaihtoehtojen määrittelemät vähintään 25 op:n kokonaisuudet:

<b>Tietojärjestelmien kokonaisuus</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	4	2.	a
Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu	812335A	6	3.	b
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	3.	a+b
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	3.	c
Tietokantajärjestelmät	811384A	6	3.	c

<b>Ohjelmistotuotannon kokonaisuus</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Vähintään 25 op seuraavista ohjelmistotuotannon pakollisiin opintoihin kuuluvista A-opinnoista:				
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	4	2.	a
Käyttöjärjestelmät	521453A	5	2.	
C-ohjelmointi	812316A	4	2.	b
C++-kielen perusteet	812336A	6	2.	b
Olio-ohjelmointi	812347A	4	2.	c
Ohjelmointityö IV	811385A	2	2.	c
Mac OS X –ohjelmointi	811387A	4	2.	c
Windows-ohjelmointi	811389A	4	2.	c
Algoritmit	811386A	5	3.	a
Symbian-ohjelmointi	811388A	4	3.	a
Unix-ohjelmointi	811390A	4	3.	a
Ohjelmistojen testaus	813322A	3	3.	b
Ohjelmistoarkkitehtuurit	815347A	6	3.	b
Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat	813323A	3	3.	b
Ohjelmistotuotteen hallinta	811328A	5	3.	c

<b>Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Ohjelmistoyrittäjyyden ulottuvuudet	813318A	5	2.	a
Liiketoimintamahdollisuuksien luominen ohjelmistoteollisuudessa	813319A	5	2.	b
Ohjelmistoliiketoiminnan suunnittelu	813315A	5	2.	c
Uuden tuotteen kehittäminen ohjelmistoyrityksessä	813324A	5	3.	a
Myyntityö ohjelmistoyrityksessä	813325A	5	3.	b

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

### Edellä olevan lisäksi suositellaan yksi seuraavista opintokokonaisuuksista (25 op):

TaTK:

- Markkinointi, perusopinnot
- Tietoteollinen liiketoiminta, perusopinnot
- Johtaminen ja organisaatio, perusopinnot
- Logistiikka, perusopinnot
- Rahoitus, perusopinnot
- Yritysjuridiikka, perusopinnot
- Taloustieteen perusteet, perusopinnot

tai

TuTa:

- Opintokokonaisuus sovitaan opiskelijan kanssa erikseen

Digitaalisen median kokonaisuus	Koodi	op	vuosi	periodi
Vähintään 25 op seuraavista digitaalisen median pakollisiin opintoihin kuuluvista A-opinnoista:				
Multimediatekniikat	811362A	4	2.	c
Uusmediaviestintä	811356A	5	2.	a
Uusmedian sisältötuotanto	811349A	4	2.	b
Graafinen suunnittelu	811342A	4	2.-3.	c
Digitaalinen kuvankäsittely	811343A	3	3.	b
Käyttäjävaikeuden suunnittelu	812335A	6	3.	b
Verkkokulttuuri	812337A	4	2.	b
Digitaaliseen tietoon liittyvä lainsäädäntö	812317A	4	3.	c
Mobiilipalvelujen kokonaisuus	Koodi	op	vuosi	periodi
Mobile Internet Service Architecture	815349A	8	2.-3.	a+b
Ohjelmistoarkkitehtuurit	815347A	6	2.-3.	b
Real-Time Software Design	812340A	6	2.-3.	b+c
ICT standardization	815348A	6	3.-4.	a+b

### FM-tutkinnon rakenne

#### Kaikille yhteiset pakolliset opinnot

Syventävät opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Projekti II	812631S	14	4.-5.	a+b+c
Tutkimusmenetelmät	813621S	5	4.	b + c
Pro gradu -tutkielma	813606S	35	4.-5.	x
Tutkielmaseminaari	813602S	2	4.-	x

Suuntautumisvaihtoehdoissa suositeltavia opintoja voi opiskella vapaasti. Vaikka opiskelija on valinnut suuntautumisvaihtoehdokseen esim. tietojärjestelmät, hän voi sen suositeltavien opintojen lisäksi opiskella esim. ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdon pakollisia ja suositeltavia opintoja.

**Huom!** Pakollisten opintojen luettelo sekä eri suuntautumisvaihtoehtojen luettelot eivät kata laitoksen koko kurssitarjontaa. Kattavampi kurssitarjonta löytyy kurssikuvauksista. Lisäksi luku-  
vuosittain voidaan järjestää erikoiskursseja.

## Suuntautumisvaihtoehtojen opinnot

### Tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdon opinnot

<b>Pakolliset opinnot</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	4	2.	a
Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu	812335A	6	3.	b
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	3.	a+b
Sähköinen kaupankäynti	813353A	4	2.	b
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	3.	c
Tietokantajärjestelmät	811384A	6	3.	c
Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmät	812324A	4	3.	c
Tietojärjestelmäteoria	813601S	10	4.	a+b+c
<b>Yhteensä</b>		<b>45</b>		

<b>Suosittelavat opinnot</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Turvalliset tietojärjestelmät	815352A	4	2.-5.	b
Vaatimusmäärittely	811391A	4	3.-4.	c
Projektin johtaminen	811330A	5	4.	x
Verkkokulttuuri	812337A	4	2.	b
Tietotekniikan etiikka	811355A	3	x	a
Multimedia tekniikat	811362A	4	2.	c
Olio-ohjelmointi	812347A	4	2.	c
Tietoturvan hallinta	811327A	5	2.-4.	x
Uusmedian sisältötuotanto	811349A	4	2.-5.	b
Uusmediaviestintä	811356A	5	2.-5.	a
Ohjelmistojen testaus	813322A	3	3.	b
Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat	813323A	3	3.-5.	b
Ohjelmistoarkkitehtuurit	815347A	6	3.-5.	b
Ohjelmistotuotteen hallinta	811328A	5	3.	c
Käytettävyyystestaus	813352A	4	3.-5.	c
Tietojärjestelmäsovellukset	812644S	5	4	b
Vakuuttavat verkkopalvelut	815654S	5	4.	b
Turvallisten tietojärjestelmien suunnittelu	815639S	6	4.-5.	c
Rakenteisen tiedon käsittely	812632S	4	4.-5.	b
Käyttäjäkeskeisen suunnittelun strategiat	815627S	6	4.-5.	
Yhteistyön tietokonetuki	815616S	5	4.-5.	
Ohjelmistoprosessin parantaminen	813612S	5	4.-5.	c
Työharjoittelu	814311A	8		x

Sivuaineiksi soveltuvat niin sovellusalueita edustavat tieteenalat kuin tietojärjestelmien suunnittelua ja/tai tietojärjestelmätiedettä tukevat taustatieteet kuten taloustieteet, psykologia, sosiologia, kasvatustiede, kulttuuriantropologia, filosofia, työtieteet ja tilastotiede.

### **Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdon opinnot**

Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisia opintoja 63 op. On suotavaa, että näistä A-opinnot olisi suurelta osin (n. 30 op) suoritettu jo LuK-vaiheessa. Lisäksi suositellaan, että opiskelija suorittaa suuntautumisvaihtoehdon suositeltavien kurssien lisäksi vähintään 25 op:n kokonaisuuksia muiden suuntautumisvaihtoehtojen pakollisista/suosittelavista opinnoista. Muiden koulutusohjelmien kokonaisuuksista erityisesti matematiikan 25 op:n ja STO:n opinnot ovat sopivia ohjelmistotuotannon ammatillisten ja tieteellisten valmiuksien kehittymisen kannalta.

<b>Pakolliset opinnot</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	812346A	4	2.	a
Käyttäjärjestelmät	521453A	5	2.	a
Olio-ohjelmointi	812347A	4	2.	c
Ohjelmointiympäristöt (yksi seuraavista)				
- Mac OS X -ohjelmointi	811387A	4	2.	c
- Windows-ohjelmointi	811389A	4	2.	c
- Symbian-ohjelmointi	811388A	4	3.	a
- Unix-ohjelmointi	811390A	4	3.	a
Ohjelmistoarkkitehtuurit/ Software architectures	815347A	6	3.	b
Tietokantajärjestelmät	811384A	6	3.	c
Ohjelmistotutkimus	815608S	10	4.	a+b+c
<b>sekä lisäksi ohjelmointia ja testausta painottaen</b>				
- C-ohjelmointi	812316A	4	2.	b
- C++-kielen perusteet	812336A	6	2.	b
- Ohjelmointityö IV	811385A	2	2.	c
- Algoritmit	811386A	5	3.	a
- Ohjelmistojen testaus	813322A	3	3.	b
- Ohjelmointiympäristöt (toinen kurssi yllä luetelluista)		4	2.-3.	c/a
<b>tai prosessinparantamista painottaen</b>				
- Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat	813323A	3	3.	b
- Ohjelmistotuotteen hallinta <b>tai</b>	811328A	5	3.	c
- Component Based Software Production	815618S	6	3.-5.	c
- Ohjelmistoprosessin parantaminen	813612S	5	4.-5.	c
- Henkilökohtainen ohjelmistoprosessi	813611S	6	4.	a
- Projektin johtaminen	811330A	5	4.	x



Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

**tai komponenttipohjaista ohjelmistokehitystä painottaen**

- C-ohjelmointi	812316A	4	2.	b
- C++-kielen perusteet	812336A	6	2.	b
- Ohjelmistojen testaus	813322A	3	3.	b
- Component Based Software Production	815618S	6	3.-5.	c
- Software Development with Business Objects	815623S	5	3.	c
<b>Yhteensä</b>		<b>63</b>		

Suosittelavia opintoja	Koodi	op	vuosi	periodi
Unixin perusteet	810135P	3	1.-2.	b
Ohjelmointikielten periaatteet	815338A	5	1.-	c
C-ohjelmointi	812316A	4	2.	b
C++-kielen perusteet	812336A	6	2.	b
Ohjelmointityö IV	811385A	2	2.	c
Mac OS X -ohjelmointi	811387A	4	2.	c
Windows-ohjelmointi	811389A	4	2.	c
Symbian-ohjelmointi	811388A	4	3.	a
Unix-ohjelmointi	811390A	4	3.	a
Algoritmit	811386A	5	3.	a
Ohjelmistojen testaus	813322A	3	3.	b
Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat	813323A	3	3.	b
Rinnakkainen ohjelmointi	815301A	5	3.	b
Component Based Software Production	815618S	6	3.-5.	c
Ohjelmistotuotteen hallinta	811328A	5	3.	c
Software Development with Business Objects	815623S	6	3.	c
Henkilökohtainen ohjelmistoprosessi	813611S	6	4.	a
Avoimen lähdekoodin seminaari	815653S	4	4.-5.	b
Rakenteisen tiedon käsittely	812632S	4	4.-5.	b
Edistynyt C++ -ohjelmointi	812643S	4	4.	c
Ohjelmistoprosessin parantaminen	813612S	5	4.-5.	c
Johdatus kääntäjiin	811337A	6		
Tietoverkkojen turvallisuus	811354A	5	2.-5.	a
3D-grafiikka	811361A	5	3.-5.	a
Pelit ja virtuaaliympäristöt	811664S	5	3.-5.	a
Real-Time Software Design	812340A	6	2.-3.	b+c
Turvalliset tietojärjestelmät	815352A	4	2.-5.	b
Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu	812335A	6	3.	b
Mobiilijärjestelmien ohjelmointi	811359A	5	3.	b+c
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	3.	c
Vaatimusmäärittely	811391A	4	3.-4.	c
Käytettävyystestaus	813352A	4	3.-5.	c
Projektin johtaminen	811330A	5	4.	x
Yhteistyön tietokonetuki	815616S	5	4.-5.	
Työharjoittelu	814311A	8		x

**Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdon opinnot**

Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa on FM-vaiheessa kolme erillistä opintopolkua. Näistä opiskelija valitsee sen vaihtoehdon, joka vastaa hänen LuK -vaiheen opintosuorituksiaan.

**Vaihtoehto I** on syvälinen ohjelmistoliiketoimintaan paneutuva polku, jota voi suositella erityisesti jatkossa tutkimustyöhön suuntautuvalla opiskelijalla tai opiskelijalle, joka haluaa saada kattavat tiedot jostain ohjelmistoliiketoiminnan erityisalueesta.

**Vaihtoehto II** antaa opiskelijalle mahdollisuuden perehtyä laaja-alaisesti ohjelmistoliiketoiminnan eri osa-alueiden problematiikkaan. Vaihtoehtoa suositellaan erityisesti käytännön yritystoimintaan suuntautuvalla.

**Vaihtoehto III** on tarkoitettu lähinnä opiskelijalle, joka haluaa FM-vaiheessa vaihtaa suuntautumisvaihtoehtoaan. Lisäksi tämä sopii hyvin opiskelijalle, joka tulee muusta tiedekunnasta tai oppilaitoksesta.

Pakolliset opinnot	Koodi	op	vuosi	periodi
Ohjelmistoliiketoiminnan johtaminen ohjelmistoteollisuudessa	813620S	6	4.	a
Kansainvälinen ohjelmistoyritys	813616S	6	4.	b
Ohjelmistoliiketoiminnan case -opinnot	813608S	6	4.	c

**Edellä olevan lisäksi yksi seuraavista vaihtoehtoisista opintokokonaisuuksista:**

Pakolliset opinnot	Valinnaiset opinnot
<p><b>Vaihtoehto I (35 op):</b> TaTK:n tai TuTa:n tuottamat aineopinnot, jotka sovitaan erikseen. Edellyttää, että LuK -vaiheessa on suoritettu Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus ja aineopinnot vastaava TaTK:n tai TuTa:n perusopintokokonaisuus.</p> <p><b>tai</b></p> <p><b>Vaihtoehto II (25 op):</b> TaTK:n tai TuTa:n tuottama perusopintokokonaisuus, joka sovitaan erikseen. Edellyttää, että LuK -vaiheessa on suoritettu Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus.</p> <p><b>tai</b></p> <p><b>Vaihtoehto III (25 op):</b> Suoritetaan Ohjelmistoliiketoiminnan kokonaisuus.</p>	<p><b>Vaihtoehto I (11 op):</b> - vapaasti valittavissa</p> <p><b>Vaihtoehto II (21 op):</b> - vapaasti valittavissa</p> <p><b>Vaihtoehto III (21 op):</b> - vapaasti valittavissa</p>

Suositteluvia opintoja	Koodi	op	vuosi	periodi
Työharjoittelu	814311A	8	x	

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Valinnaiset opinnot; katso suositeltavia kursseja ja opintokokonaisuuksia Ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdon www-sivuilta. Tarkemmat tiedot TaTK:n ja TuTa:n sivuaineopinnoista saa ao. tiedekunnan opinto-oppaasta.

### **Digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdon opinnot**

Digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdossa on pakollisia opintoja n. 70 op. Näistä A-opintojen tulisi olla suurelta osin (n. 30 op) suoritettu jo LuK-vaiheessa. Lisäksi suositellaan, että opiskelija suorittaa suuntautumisvaihtoehdon muiden suositeltavien kurssien lisäksi vähintään 25 op:n kokonaisuuksia muiden suuntautumisvaihtoehtojen pakollisista/ suositeltavista opinnoista. Muiden koulutusohjelmien kokonaisuuksista erityisesti elokuvatuotannon ja informaatiotutkimuksen opinnot sekä mediatuottajakoulutus ovat sopivia digitaalisen median ammattilisten ja tieteellisten valmiuksien kehittymisen kannalta.

<b>Pakolliset opinnot</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Uusmediaviestintä	811356A	5	2.	a
Multimediatekniikat	811362A	4	2.	c
Uusmedian sisältötuotanto	811349A	4	2.	b
Verkkokulttuuri	812337A	4	2.	b
Graafinen suunnittelu	811342A	4	2.-3.	c
Digitaalinen kuvankäsittely	811343A	3	3.	b
Digitaaliseen tietoon liittyvä lainsäädäntö	812317A	4	3.	c
Sähköinen kaupankäynti	813353A	4	2.	b
Web-tietojärjestelmien suunnittelu	811345A	5	3.	c
Digitaalisen median tutkimus	814644S	10	4.	a+b+c
<b>Yhteensä</b>		<b>47</b>		

<b>Suosittelavia opintoja</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu	812335A	6	3.	b
Käytettävyystestaus	813352A	4	3.-5.	c
Tietojärjestelmien suunnittelu	812334A	6	3.	a+b
Vaatimusmäärittely	811391A	4	3.-4.	c
Aikapohjainen multimedia	812320A	5	3.-5.	c
3D –grafiikka	811361A	6	3.-5.	a
Narratiivinen analyysi ja suunnittelu	811363A	5	3.-5.	c
Projektin johtaminen	811330A	5	4.	x
Tietotekniikan etiikka	811355A	3	x	a
Pelit ja virtuaaliympäristöt	811664S	5	3.-5.	a
Virtuaalitodellisuus	815624S	4	3.-5.	c
Vakuuttavat verkkopalvelut	815654S	5	4.	b
Personalisation, profiling and segmentation for mobile	812642S	5	4.	a+b
Yhteistyön tietokonetuki	815616S	5	4.-5.	
Käyttäjäkeskeisen suunnittelun strategiat	815627S	6	4.-5.	
Rakenteisen tiedon käsittely	812632S	4	4.-5.	b
Työharjoittelu	814311A	8		x

Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Digitaalisen median sivuaineopinnoiksi suositellaan seuraavia kokonaisuuksia: kasvatustiede, informaatiotutkimus, elokuvatutkimus. Suositellaan myös ohjelmistoliiketoiminnan sv:n opintoja.

**Mobiilipalvelujen suuntautumisvaihtoehdon opinnot**

<b>Pakolliset opinnot</b>	<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
C++-kielen perusteet	812336A	6	2.	b
Mobile Internet Service Architecture	815349A	8	2.-3.	a+b
Ohjelmistoarkkitehtuurit	815347A	6	2.-3.	b
Real-Time Software Design	812340A	6	2.-3.	b+c
Mobiilijärjestelmien ohjelmointi	811359A	5	3.	b+c
ICT Standardization	815348A	6	3.-4.	a+b
Location and context based services	812641S	5	3.-4.	b
Personalisation, profiling and segmentation for mobile	812642S	5	4.	a+b
Business applications in Mobile Networks	815651S	7	4.	b+c
Mobile Research	815645S	10	4.-5.	a+b+c
<b>Yhteensä</b>		<b>64</b>		

**Suositteluvia valinnaisia opintojaksoja**

<b>Koodi</b>	<b>op</b>	<b>vuosi</b>	<b>periodi</b>
<b>Yleisiä</b>			
Työharjoittelu	814311A	8	x

**Palvelukehitysalustat**

Symbian-ohjelmointi	811388A	4	3.-4.	a
Unix-ohjelmointi	811390A	4	2.-3.	a
Windows-ohjelmointi	811389A	4		c
Käyttäjärjestelmät *	521453A	5		
Tietoliikenneohjelmistot *	521265A	5		b+c

**Mobiilimedia**

Digitaaliseen tietoon liittyvä lainsäädäntö	812317A	4	3.-5.	c
Virtuaalitodellisuus	815624S	4	3.-5.	c
Mobile Augmented Reality	815650S	5		c
Pelit ja virtuaaliympäristöt	811664S	5	3.-5.	a

**Tietoturva verkoissa**

Tietoturvan hallinta	811327A	5	2.-4.	x
Turvalliset tietojärjestelmät	815352A	4		b
Tietoturvallisuus ja laki	811360A	3		a
Tietoverkkojen turvallisuus	811354A	5	2.-5.	a
Langattoman tietoliikenteen tietoturva	815340A	5		c

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

<b>Tietoteollinen liiketoiminta</b>		
Tietoverkkoliiketoiminta**	721426P	5
Informaatiohyödykkeet**	721650 P	5
Tietoverkkoliiketoiminnan järjestelmät ja strategiat**	721653P	5
Tietoverkkoliiketoiminta ja yritysverkostot**	721671A	5
Mobiiliiliiketoiminta**	721673A	5

  

<b>Matkailu</b>		
Matkailumaantieteen johdantokurssi****	790160P	5
Matkailu, kestävyys ja pohjoinen ympäristö****	790161P	3
Matkailu, kulttuuri ja alueelliset mielikuvat****	791622S	3
Matkailusuunnittelu ja aluekehitys****	790320A	5

\* Sähkö- ja tietotekniikan osaston kursseja

\*\* Taloustieteiden tiedekunnan kursseja

\*\*\* Tuotantotalouden kursseja

\*\*\*\* Maantieteen kursseja

Laitos osallistuu valtakunnalliseen Virtuaaliyliopiston OSCu-hankeeseen (Open Source Courseware) ja muihin yhteistyöhankkeisiin, joiden kautta on mahdollisuus suorittaa opintoja. Lisäksi joitain kursseja voidaan järjestää kertatoteutuksena. Näistä opinto-oppaan ulkopuolisista opintojaksoista saa lisätietoja sivulta:

<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/ulkopuoliset/>

## Kuulustelut ja arvosanat

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksen tentit ovat maanantaisin klo 17-20. Tarkempi tenttilista julkaistaan laitoksen ilmoitustaululla ja www -sivuilla <http://www.tol.oulu.fi/opiskelijoille/tentit.html>. Kaikkiin tentteihin, joihin osallistuu, on ilmoittauduttava WebOodin kautta.

Opintojaksojen arvostelussa käytetään arvosanoja: 0 (hylätty), 1 (välttävä), 2 (tydyttävä), 3 (hyvä), 4 (kiitettävä) ja 5 (erinomainen). Eräät opintojaksot arvostellaan sanallisesti asteikolla hyväksytty/hylätty. Pää- tai sivuaineen opintokokonaisuuksien arvosana määräytyy numeerisesti arvosteltujen opintojaksojen opintopistemäärällä painotetun keskiarvon x perusteella seuraavasti:

välttävät tiedot  $1 \leq x < 1,5$

tydyttävät tiedot  $1,5 \leq x < 2,5$

hyvät tiedot  $2,5 \leq x < 3,5$

kiitettävät tiedot  $3,5 \leq x < 4,5$

erinomaiset tiedot  $4,5 \leq x \leq 5$

## **Tietojenkäsittelytiede sivuaineena**

Tietojenkäsittelytieteessä on mahdollista suorittaa approbaturia (väh. 25 op) ja cum laude approbaturia (väh. 60 op) vastaavat opintokokonaisuudet laitoksen resurssien sallimissa puitteissa.

Jos TOL:n sivuaineopinnot ovat pakollisia oman tutkinnon suorittamisessa ja oma laitos tai osasto on sopinut pakollisuudesta TOL:n kanssa, on opiskelijalla oikeus osallistua näihin opintoihin TOL:n valintasääntöjen puitteissa (ks. Valintasääntö). Myös vapaavalintaisesti sivuaineopintoina TOL:n opintojaksoja suorittavia opiskelijoita otetaan niin paljon kuin resurssit sallivat. Mikäli opintojakson osallistujien määrää joudutaan rajoittamaan, niin tällöin vapaaehtoisesti sivuaineopintoina suorittavien määrää voidaan rajata. Oulun yliopiston opinto-oikeuden omaavan ei tarvitse anoa erillistä opinto-oikeutta. Tietojenkäsittelytieteiden opintoja voi suorittaa myös Avoimessa yliopistossa vähintään 25 op:n ja vähintään 60 op:n kokonaisuudet.

Laitoksen opetus järjestetään kolmessa periodissa:

**a-periodi:** syyskuu – marraskuu

**b-periodi:** marraskuu – helmikuu

**c-periodi:** helmikuu – toukokuu.

### **Approbaturia vastaavat opinnot (vähintään 25 op)**

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Johdatus ohjelmointiin	811122P	5	a
Ohjelmointityö I	811175P	2	b
Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	810136P	4	a+b

Seuraavista viidestä opintojaksosta on valittava vähintään kaksi:

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Digitaalisen median perusteet	811172P	4	a
Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	811171P	3	a
Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan	811174P	5	c
Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun	811170P	5	b
Tietoturvan peruskurssi	811173P	4	b

Tarvittaessa lisäksi muita erikseen sovittavia TOL:n hyväksymiä opintojaksoja niin, että opintopisteiden kokonaismääräksi tulee vähintään 25.

### **Cum laude approbaturia vastaavat opinnot (vähintään 60 op)**

Approbaturia vastaavien opintojen lisäksi on valittava edeltävyydet huomioon ottaen seuraavista tietojenkäsittelytieteiden opintojaksoista vähintään 15 opintopisteen verran.

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Opintojakso	Koodi	op	periodi
Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun	811170P	5	b
Johdatus tietorakenteisiin	811376A	3	c
Digitaalisen median perusteet	811172P	4	a
Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	811171P	3	a
Internet ja tietoverkot	811338A	5	c
Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan	811174P	5	c
Käyttöliittymien perusteet	811379A	5	a
Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	812304A	6	c
Tietokantojen perusteet	811380A	4	b
Tietoturvan peruskurssi	811173P	4	b
Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys	811378A	5	c
Ohjelmointityö II	811377A	2	a
Ohjelmistotekniikka	811335A	6	b

Lisäksi muita erikseen sovittavia TOL:n hyväksymiä opintojaksoja niin, että kokonaismääräksi tulee vähintään 60 op.

## Valintasääntö

Tietojenkäsittelytieteiden laitoksella opetusta annetaan resurssien sallimissa puitteissa. Opintojaksolle osallistumiseen vaaditaan, että opetussuunnitelmassa mainitut opintojakson pakolliset edeltävät opinnot on suoritettu. Jos opintojaksolle hyväksyttävien opiskelijoiden määrää joudutaan rajoittamaan, niin hyväksytyjen valinta tapahtuu seuraavan valintasäännön mukaisesti.

1. Ensisijaisesti hyväksytään niitä opiskelijoita, joille opintojakso on pakollinen.
2. Sitten otetaan niitä, joilla opintojakso kuuluu pakolliseen TOL:n sivuaineopinto-kokonaisuuteen tämän kokonaisuuden vaatimuksissa mainittuna pakollisten vaihtoehtoisena kurssina.
3. Sen jälkeen otetaan muita yliopisto-opiskelijoita.

Yllä olevien askelien sisällä käytetään tarvittaessa seuraavia kriteereitä alla mainitussa järjestyksessä.

- a) Hyväksytään ensisijaisesti TOL:n pääaineopiskelijoita.
- b) Sitten otetaan niitä, joilla opetussuunnitelmassa mainitut edeltäviksi suositellut kurssit on suoritettu.
- c) Sen jälkeen ratkaisee suoritettujen TOL:n koulutusohjelman opintojen opintopisteiden määrä.

## Kurssikuvaukset

Kurssikuvaukset on esitetty **aakkosjärjestyksessä**. Kursseihin liittyvää kirjallisuutta löytyy yliopiston pääkirjastosta sekä tiedekirjasto Telluksesta.

### **Aikapohjainen multimedia 5 op, 3 ov (812320A)**

Kurssilla tutustutaan ajan merkitykseen mediajärjestelmien suunnittelussa. Miten mediaelementit toimivat ajassa? Miten aikaa voidaan käyttää digitaalisen median kerronnassa? Opiskelija perehtyy grafiikkaa, ääntä, animaatiota ja videota sisältävän mediakonaisuuden suunnittelun ja toteutuksen periaatteisiin. Harjoituksissa opetellaan eri mediamuotojen muokkaamista ja yhdistämistä sekä tehdään pienimuotoinen aikapohjainen teos. Työtavat: lu 20 h, ha 40 h, harjoitustyö 60 h. Opintomateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, kirjallisuus ilmoitetaan luennoilla ja kurssin www-sivulla. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Digitaalisen median perusteet, suositeltavana Digitaalinen kuvankäsittely ja Graafinen suunnittelu. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, suunnattu tietojenkäsittelytieteiden 3.-5. vsk, suositeltava digitaalisen median sv:ssa, muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat suorittaa erillisellä luvalla. Vastuuhenkilö: N.N. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

### **Algoritmit 5 op, 3 ov (811386A)**

Tietokone on hyvä apuväline, mutta millaisia ongelmia sillä voi ja kannattaa yrittää ratkaista? Kurssilla perehdytään algoritmeihin ja niiden analysointiin laskennallisen kompleksisuuden näkökulmasta. Esimerkkeinä käytetään verkkoalgoritmeja, tallennusrakenteiden ja merkkijonojen käsittelyä sekä lukuteorian ongelmia. Lopuksi tutustutaan NP-täydellisiin ongelmiin, ja niiden ratkaisua approksimoiiviin algoritmeihin. Työtavat: lu 36 h, ha 18 h, te ja omatoimista opiskelua n. 75 h, suoritetaan tentillä. Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla ja verkkosivulla ilmoitettava materiaali sekä soveltuvin osin Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Introduction to Algorithms, MIT Press (McGraw-Hill), 1989 tai uudempi painos. Yhteys muihin opintojaksoihin: edellyttää kursseja Johdatus ohjelmointiin ja Johdatus tietorakenteisiin vastavia tietoja, lisäksi esim. Logiikka tai kyky ymmärtää ja käyttää matemaattisia merkintö-

ja. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, 3. vsk, pakollinen ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa, soveltuu ohjelmoinnista, tietoverkkojen toiminnasta tai salausmenetelmistä kiinnostuneille. Vastuuhenkilö: Martti Luodonpää.

### **Avoimen lähdekoodin seminaari 4 op, 2,5 ov (815653S)**

Avoimien lähdekoodin (Open Source Software, OSS) on viimeaikojen puhutuimpia ilmiöitä ohjelmistokehityksessä. Se vaikuttaa sekä tapaan tehdä ohjelmistoja että käyttäjäorganisaatioiden valintoihin. Tämän hetken tunnetuimpia avoimen lähdekoodin hankkeita ovat Linux-käyttöjärjestelmä, OpenOffice-toimisto-ohjelmisto, Mozilla/Firefox-webselain ja Apache-webpalvelin. Avointa lähdekoodia voidaan tarkastella eri tavoin, kuten yhteiskunnallisesta, lainopillisesta, taloudellisesta, ohjelmistotekniikan ja tietoturvan näkökulmasta. Kurssi johdattaa avoimen lähdekoodin paradigman periaatteisiin sekä tutkimuksellisesti ajankohtaisiin aiheisiin. Tarkoituksena on selvittää eri näkökulmista esimerkiksi, mitä avoin lähdekoodi on ja mitä se ei ole, avoimen lähdekoodin projektien historiaa ja organisointia, tapoja siirtyä avoimen lähdekoodin kehitykseen ja käyttöön sekä lisensointimalleja ja mahdollisia riskejä. Kurssin pääpaino on oman tutkimustyön tekemisessä ja sen esittelemisessä. Työtavat: lu ja sem n. 30 h, seminaareihin valmistautuminen n. 20 h, seminaarityö n. 55 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Aiheita käsittelevät kansainväliset julkaisut. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Ohjelmistotekniikka (811335A) ja Johdatus tutkimustyöhön (811382A). Kurssi antaa valmiuksia suorittaa Projekti I tai II avoimen lähdekoodin periaatteiden mukaisesti tai tehdä Pro gradu -tutkielma avoimeen lähdekoodiin liittyvästä aiheesta. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, vap, 4.-5. vsk ja jatko-opiskelijat, rajoitettu osallistujamäärä. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg <http://www.tol oulu.fi/kurssit/oss/>



**Business Applications in Mobile Networks 7 op, 4 ov (815651S)**

Including the wireless and mobile features in ICT (Information and Communications Technology) based services creates new opportunities to improve existing business models and processes, and enables also completely new solutions both inside and between enterprises. In the course the effects of mobility are considered with respect to internet based business model types, interactive communications services, business process re-engineering and increasing the productivity. Business applications and services in mobile environments are presented including examples and case studies from industry. Formal methods and tools applied in developing and analyzing business processes and workflows are reviewed. Activities: lectures (40 h), exercises (150 h). Part of the lectures will be implemented as digital recordings and visiting expert presentations or interviews. The exercises include (1) personal seminar presentations and (2) student projects in teams. Project teams are formed of 2-3 students. Project results are documented as reports presented in the exercise seminars. Course uses Optima Web-based learning environment for material and project coordination. Reports and presentations are recommended to be in English but can be also in Finnish. Timing: Period b-c, mandatory for Mobile Services orientation, 4th– 5th year. Prerequisites: Mandatory: Mobile Internet Service Architecture (81660A). Supporting studies in economics and information industries are recommended. References: Nokia: Mobile Internet Technical Architecture, Vol. I-III, Infopress, 2002. Eisenmann, Thomas: Internet Business Models, McGraw-Hill, 2002. Harmon, Paul: Business Process Change, A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes, Morgan Kaufmann Publishers, 2003. Lecture slides, Articles, Seminar material. Responsible: Olli Martikainen. Toteutetaan kirjantentinä lv 2007-2008.

**C-ohjelmointi 4 op, 3 ov (812316A)**

Kurssin tavoitteena on luoda perusta C-ohjelmoinnin opiskeluun ja ohjelmointityöhön. Kurssilla käydään läpi ohjelmoinnin peruskäsitteistä (ohjausrakenteet, funktiot, taulukot, merkkijonot, tietotyypit, tietueet, tiedostot, kirjastot ja direktiivit, bittioperaati-

ot), opetellaan pienimuotoisten ongelmien ratkaisemista ja ohjelmien toteuttamista C-ohjelmointikieltä käyttäen. Työtavat: lu 20 h, ha 24 h, te ja ht. Harjoitustyö on oltava palautettu ennen tenttiä. Luentomateriaali ja kirjallisuus www -sivulla: J.R. Hanly, E. B. Koffman: Problem Solving and Program Design in C, Addison-Wesley, 1996, tai uudempi painos. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Johdatus ohjelmointiin ja Ohjelmointityö I. Tämän kurssin tietoja tarvitaan kurssilla Ohjelmointiympäristö. Ajoitus ja kohderyhmä: 2. vsk, periodi b, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa, suositeltava ohjelmistoliiketoiminnan sv:ssa ja kaikille C-kielestä kiinnostuneille.

Vastuuhenkilö: Ilkka Räsänen

(ilkka.rasanen@oulu.fi)

<http://www.tol.oulu.fi/~ilkka/>

**Component-Based Software Production 6 op, 4 ov (815618S)**

Main topics include: Effective processes for component based software production; Domain engineering vs. application engineering; Component project management and product management; Product line development; Quality assurance; Developing and exploiting commercial off-the-shelf components; Maturity of the component process; Running the component-based engineering business; Software product management with elements of change management and product data management. The examples focus on EJB, .Net, and related technologies. Activities: Lectures (30 h), exercises (30 h), assignment and examination. References: (1) Clemens Szyperski, Component Software: Beyond Object-Oriented Programming, 2<sup>nd</sup> Edition. Addison-Wesley, 2002; (2) Klaus Pohl, et al., Software Product Line Engineering : Foundations, Principles and Techniques. Springer, 2005; (3) Jacobson, I., M. Griss, and P. Jonsson, Software Reuse. Architecture, Process and Organization for Business Success. Addison-Wesley Longman, 1997. Compulsory prerequisites: 811335A Ohjelmistotekniikka. Category and target group: period c, compulsory for students majoring in Software Engineering, 3rd year students and more advanced. Responsible: Lech Krzanik

WWW-address: <http://www.tol.oulu.fi/~krzanik/cbsp/>

**C++ -kielen perusteet 6 op, 3 ov (812336A)**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija hallitsee kurssin suorittuaan C++ -kielen syntaksin, tietää miten oliosuuntautuneesti suunniteltuja ohjelmistoja toteutetaan C++ -kielellä, tuntee C++ -kielen standardin perusteet. Lisäksi opiskelija tuntee C++ -kielen eri ohjelmointiparadigmat (proseduraalinen, modulaarinen, olioperusteinen, oliopohjainen sekä geneerinen ohjelmointiparadigma). Opiskelija tuntee myös tärkeimmät standardissa esitellyt tietotyypit, luokat ja kirjastot. Työtavat: Lu 40 h, harj 30 h, te, ht. Luentomateriaali + kirjallisuus: Luento- ja harjoitusmateriaali; Juustila, Kettunen, Kilpi, Räisänen, Vesanen: C++ -tutoriaali 2004 (Opetusmoniste); Päivi Hietanen: C++ ja olio-ohjelmointi, Docendo 2004. Yhteys muihin opintojaksoihin: pakollisena edeltävänä opintona Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys ja ohjelmointityö I, suositeltavana edeltävänä opintona C -ohjelmointi ja Ohjelmointityö II. C++ -kielen perusteet on suoritettava ennen Edistynyt C++ -ohjelmointi- sekä Mobiilijärjestelmien ohjelmointi-kursseja. Ajoitus ja kohderyhmä: 2. vsk, b -periodi. Pakollinen Ohjelmistotuotanto- ja Mobiilipalvelut -suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijoille, suositeltava kaikille muille opiskelijoille. Vastuuhenkilö: Ari Vesanen  
<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/c++>

**3D-grafiikka 5 op, 3 ov (811361A)**

Opintojakso painottuu 3D-grafiikan tuottamiseen ja analysointiin. Jaksolla käsiteltäviä aiheita kuten mallinnusta, teksturointia, animaatiota ja valaistusta lähestytään käsitteiden ja lainalaisuuksien ymmärtämisen kautta. Opintojakson tavoitteena on syventää opiskelijan tietämystä visuaalisen tuotannon keinoista 3D-grafiikan alueella ja tarjota mahdollisuuksia 3D-grafiikan tuottamiseen. Työtavat: Lu 30 h, ha 14 h, ht 80 h (tehdään ryhmässä). Yhteys muihin opintojaksoihin: Harjoitustyö suositellaan suoritettavaksi osana Pelit ja virtuaaliympäristöt -kurssin pelituotantoa. Edeltävinä opintoina suositellaan Digitaalisen median perusteet, Aikapohjainen multimedia ja Digitaalinen kuvankäsittely. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, 3.-5. vsk, valinnainen. Vastuuhenkilö: N.N. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Digitaalinen kuvankäsittely 3 op, 2 ov (811343A)**

Kuvankäsittelyn lähtökohtana on visuaalisen esitystavan työstäminen suunnitelmien ja luonnosten kautta digitaaliseen muotoon. Opiskelija perehtyy menetelmiin ja tekniikoihin, joilla tuotetaan graafisia elementtejä ja kuvia erityisesti näytöllä esitettäväksi. Hän oppii tuntemaan kuvan digitoinnin ja grafiikan tuottamisen, muokkauksen, muuntamisen ja tallennuksen eri formaatteihin sekä eri käyttötarkeitua varten. Kurssilla tehdään myös luovaa kuvamanipulaatiota annetun idean pohjalta. Työtavat: Lu 3 h, ha 27 h, harjoitustyö 50 h. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Digitaalisen median perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, 3. vsk opiskelijoille, pakollinen digitaalisen median sv:ssa, muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat suorittaa erillisellä luvalla. Vastuuhenkilö: Jonne Miettinen. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Digitaaliseen tietoon liittyvä lainsäädäntö 4 op, 3 ov (812317A)**

Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle kuva tietojenkäsittelytieteiden opiskelun kannalta olennaisesta digitaaliseen tietoon liittyvästä Suomea velvoittavasta lainsäädännöstä sekä eräistä kansainvälisistä sopimuksista ja niiden merkityksestä. Kurssilla on tarkoitus keskittyä erityisesti immateriaali-oikeuksiin (tekijän- ja teollisoikeudet), elektronisen kaupankäynnin ja elektronisen sopimusprosessin sääntelyyn sekä tietosuojaan. Sisältö: 1. Digitaalisen tiedon oikeudellinen sääntely kotimaisen lainsäädännön osalta sekä tulevia lainsäädäntöhankkeita, 2. Digitaalisen tiedon oikeudellinen sääntely EU:ssa sekä tulevia lainsäädäntöhankkeita, 3. Suomea velvoittavat digitaalista tietoa sääntelevät kansainväliset sopimukset. Työtavat: lu + ha (30 h), ht, te. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdossa, 3.-5. vsk. Kirjallisuus: ilmoitetaan luentojen yhteydessä ja kurssin www-sivulla. Vastuuhenkilö: N.N.

Toteutetaan kirjatenttinä lv 2007-2008.

**Digitaalisen median perusteet 4 op, 3 ov (811172P)**

Opintojaksolla perehdytään digitaalisen median tiedeperustaan, keskeisiin käsitteisiin, sisältöön, sovelluksiin ja toteutusratkaisuihin. Digitaaliseen mediaan katsotaan sisältyvän hypertekstin sekä digitaalisen kuvan, äänen, animaation ja niiden yhdistelmät. Opintojaksolla tutustutaan Internetin, erityisesti www:n ja digitaalisten tallenteiden merkitykseen yksilöiden, yhteisöjen ja yritysten viestintävälineinä. Opintojakso luo valmiuksia suorittaa muita digitaalisen median opintojaksoja ja ymmärtää digitaalisen median roolia tietojärjestelmätieteissä. Opintojakso suoritetaan harjoitustyöllä. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, pakollinen, 1. vsk, suositeltava opintojakso sivuaineopinnoissa. Oheiskirjallisuus: Kurssimateriaali sisältää kirjallista materiaalia ja elektronista materiaalia, joka on saatavissa Optiman ja kurssin www-sivun kautta. Vastuhenkilö: Minna Isomursu

**Digitaalisen median tutkimus 10 op, 5 ov (814644S)**

Opintojakso integroi digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdon syventäviä teoreettisia opintoja ja johdattelee tieteellisen tutkimuksen tekemiseen, tieteelliseen argumentaatioon ja tieteellisten tekstien arviointiin ja esittämiseen. Opintojaksolla tutustutaan digitaalisen median tutkimuksen laitoksen kannalta keskeisiin aihepiireihin. Kurssille ovat etuoikeutettuja osallistumaan ne tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijat, joiden suuntautumisvaihtoehto on digitaalinen media ja jotka ovat suorittaneet vähintään 150 opintopistettä (100 ov) filosofian maisterin tutkintoaan varten. Muiden tulee anoa kurssille osallistumisoikeutta.

Työtavat: Luennot n. 45 h (sisältäen myös erikseen ilmoitettavat vierailuluennot) ja seminaarit n.30 h (läsnäolo pakollinen), opiskelijoiden omaehtoinen työ n. 200 h. Kurssin voi suorittaa myös kirjallisuustentillä. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a+b+c, 4. vsk. Kurssi on pakollinen digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdossa, jonka opiskelijat ovat etusijalla. Kurssille tulee ilmoittautua ennakkoon. Yhteys muihin opintoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina vähintään 150 op (100 ov) tutkintoon kuuluvia opintoja. Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin aikana. Aineisto koostuu alan keskeisestä kirjallisuudesta.

Vastuhenkilö: Kari Kuutti (Kari.Kuutti (at) oulu.fi). Kurssin assistentti: Tonja Molin-Juustila (Tonja.Molin-Juustila (at) oulu.fi).

**Edistynyt C++ -ohjelmointi 4 op, 2,5 ov (812643S)**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelijat suurten laadukkaiden ohjelmistojen tehokkaaseen toteuttamiseen C++ -kielellä käyttäen hyväksi geneerisen ohjelmoinnin paradigmaa. Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija pystyy soveltamaan geneerisen ja metaohjelmoinnin paradigmoja, STL -kirjastoa, suunnittelumalleja ja osaa laajentaa C++:n standardikirjastoja (STL, I/O stream ja muita standardimaisia kirjastoja, kuten boost). Kurssi on luonteeltaan tutkimusmainen ja ohjelmointikeskeinen. Tutkimusmaiset seminaarityöt toteutetaan kevään ja kesän aikana ja esitellään syksyllä seminaarimaisesti. Työtavat: Lu 32 h, ha 24 h, sem. Tarvittava oppimateriaali ja kirjallisuus: C++ Templates (Vandevoorde, Josuttis), Modern C++ Design (Alexandrescu), C++ Standard Library Tutorial and Reference (Josuttis), muu kurssilla ilmoitettava materiaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollinen edeltävä opintojakso C++ -kielen perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: 4. vsk., c -periodi. Ohjelmistotuotanto (valinnainen, suositeltava), jatko-opiskelijat. Vastuhenkilö: Toni Räisänen. <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/ec++/>

**Graafinen suunnittelu 4 op, 3 ov (811342A)**

Kurssilla perehdytään kaksiulotteisen pinnan sommittelun ja visuaalisen suunnittelun perusasioihin, graafisen tyylin historiallisiin perusteisiin, suhteiden ja muotojen lainalaisuuksiin, typografiaan sekä sommittelun ja värien käytön perusperiaatteisiin. Opiskelija oppii analysoimaan kuvien, merkkien ja tekstin muodostamia kokonaisuuksia ja osaa käyttää kuvailmaisun, sommittelun ja typografian keinoja myös omassa työskentelyssään. Opintojaksolla suunnitellaan pienimuotoinen digitaalinen julkaisu.

Työtavat: lu 14 h, ha 30 h, analysointitehtäviä ryhmätyönä 35 h, harjoitustyö 40 h. Opintomateriaali ja kirjallisuus: Ilmoitetaan ensimmäisellä luennolla. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Digitaalisen median perusteet ja

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

suositeltavana Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, suunnattu tietojenkäsittelytieteiden 2.-3. vsk, pakollinen digitaalisen median sv:ssa, muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat suorittaa erillisellä luvalla. Vastuuhenkilöt: Katja Kärkkäinen ja Tanja Kangas.

### **Henkilökohtainen ohjelmistoprosessi 6 op, 4 ov (813611S)**

Tiedätkö kuinka kyvykäs ohjelmistoalan ammattilainen olet ja miten voit systemaattisesti kehittää omaa kyvykkyttäsi? Entä tiedätkö miten saavutetaan virheetön ohjelmistotuote minimikustannuksilla? Jos et vielä tiedä ja etsit haasteita, henkilökohtainen ohjelmistoprosessi -kurssi on juuri sinulle soveltuva vaativa ja käytännönläheinen kurssi. Opintojaksolla tutustutaan oman ohjelmistonkehityksen parantamiseen ja käydään läpi keskeiset toimintatavat ohjelmistokehityksen prosessimuotoiseen läpivientiin ja laadunparantamiseen yksittäisen työntekijän näkökulmasta. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee tietoisesti työprosessinsa, osaa asettaa henkilökohtaiset parannustavoitteensa, kykenee mittaamaan ja analysoimaan tavoitesuoritustaan ja kykenee räätälöimään prosessiaan asettamansa tavoitteen saavuttamiseksi. Oman työprosessin parantamisen mahdollistamiseksi kurssilla edellytetään viikoittaisen ohjelmointitehtävän suorittaminen. Lisäksi opintojaksolla käydään läpi ohjelmistoammattilaisen työnkuvaa, aikaresurssien, sitoutumisen ja työprosessin suunnittelua ja hallintaan sekä siihen liittyvää laadunvarmistusta. Työtavat: lu 30 h, ha 50 h, ohjelmointitehtäviä 60 h, itsenäinen kirjallisuuteen perehtyminen (10 h). Kurssi suoritetaan palauttamalla viikoittainen ohjelmointitehtävä siihen liittyvine prosessidokumentaatioineen annetussa aikataulussa. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Humphrey, W.S: A Discipline for Software Engineering, Addison-Wesley, 1995. Muusta kurssimateriaalista ilmoitetaan erikseen. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä kursseina ovat Johdatus ohjelmointiin (811122P) ja Ohjelmointityö III. Käytännössä erittäin hyvät ohjelmointitaidot ovat kurssin onnistuneen suorittamisen edellytyksenä (kurssilla ei ole aikaa keskittyä ohjelmointitaitojen opiskeluun). Tilastotieteen perusteiden (806109P, 806110P), projektitoiminnan perusteiden ja organisaatiotason

ohjelmistoprosessin parantamisen tiedot ovat hyödyksi kurssilla, joskaan eivät pakollisia. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, vap, 4.-5. vsk Vastuuhenkilö: Jouni Lappalainen

### **ICT Standardization 6 op, 3 ov (815348A)**

The course gives an introduction to the world of standards, i.e. an international approach to stimulate development, manufacturing and deployment of ICT (information and communications technology) and allow open competition in the growing ICT market. The course will present different standardization organisations ranging from official international standardization bodies to industrial alliances and ad-hoc task groups. The course will also look at negative aspects, e.g. politics and power play behind standards. Case studies include: mobile system standards NMT, GSM, WCDMA and emerging 4G standardization. Methods: Lectures (20 h), project (100 h) and exam (40 h). Part of the lectures will be implemented as digital recordings and visiting expert presentations or interviews. The project will require students to work collectively to develop a small set of standards for new anticipated technologies in the mobile telecommunication industry. The students will form themselves into a standards body organisational structure and work on various aspects of the standard. This will require the students to develop skills in research, negotiation and writing standards. The course uses the Optima Web-based learning environment for material and project coordination. Timing and target group: Period a-b, mandatory for Mobile Services orientation, 3rd-4th year. Prerequisites: Mobile Internet Service Architecture. References: Knut Blind, The economics of standards: theory, evidence, policy. Publisher: Edward Elgar. 2004. ISBN 1843767937. Lecture slides. Person in charge: Seamus Hickey. Toteutetaan kirjantenttinä lv 2007-2008.

### **Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä 3 op, 2 ov (811171P)**

Kurssin tavoitteena on osoittaa miten ihmisten käyttäytymistä ja toimintaa koskevat teoriat auttavat ymmärtämään ihmistä tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä ja miten niitä voidaan soveltaa tietoteknisten ratkaisujen suunnittelussa. Kurssi tuo ripauksen "tieteellisyyttä" opintoihin heti niiden alkuvai-

heessa. Alustava sisältö: 1. Johdanto, 2. Johdatus kognitiiviseen psykologiaan, 3. Ihminen ohjelmoijana, 4. Systeemyön psykologiaa 5. Ihminen ja käyttäjävuorovaikutuksen ja käyttöliittymien suunnittelu, 6. Ohjelmistojen ja tietojärjestelmien hyväksyntä yksilötasolla, 7. Ajankohtaisia kysymyksiä. Työtavat: lu 20 h, kirjalliseen materiaaliin tutustumista, loppukuulustelu. Kirjallisuus: Luentomateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Ei pakollisia edeltäviä opintojaksoja. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, 1. vsk, pakollinen kaikille TOL:n opiskelijoille, myös muut voivat suorittaa. Vastuuhenkilö: Juhani Iivari

**Internet ja tietoverkot 5 op, 3 ov (811338A)**

Tietokoneverkot ovat eräs aikakautemme merkittävimmistä teknillisistä saavutuksista. Internet yhdistää tällä hetkellä satoja miljoonia tietokoneita, eikä tälle kehitykselle ole näkyvissä loppua. Uusia sovelluksia tulee jatkuvasti Internetin piiriin: langattoman ja liikkuvan tiedonsiirron yleistyessä yksityiset käyttäjät ja kotitaloudet kytkeytyvät tietoverkkoihin yhä tehokkaammin ja tiiviimmin. Minkälainen kokonaisuus on Internet ja miten se siirtää tietoa paikasta toiseen? Tällä kurssilla käsitellään nykyaikaisten tietoverkkojen toimintaperiaatteita, palveluja, protokollia ja sovelluksia. Tarkastelumme lähtökohtana on TCP/IP - viitemalli, joka jakaa verkon viiteen kerrokseen. Laskeudumme ylimmästä eli sovelluseroksesta askel askeleelta alaspäin kohden fyysistä kerrosta, joka muodostaa verkkomallin alimman tason. Pääpaino on sovellus-, kuljetus- ja verkkokerroksen toiminnassa ja niiden protokollissa. Kurssilla sivutaan myös langatonta tiedonvälitystä, multimediasovelluksia ja Internetin historiaa. Kurssin sisältö on pääpiirteittäin: 1. Johdanto 2. Internetin historiaa 3. Tieto-verkkojen peruskäsitteet 4. Sovelluserroksen toiminta 5. Klassiset verkkosovellukset 6. Internetin uusia sovelluksia 7. Kuljetusprotokollat. Luotettava ja epäluotettava tiedonsiirto 8. Reititys ja osoitteistus. IP-protokolla 9. Yhteyskerros ja paikallisverkot 10. Multimedia: reaaliaikasoovellukset 11. Turvallinen verkkotoiminta Työtavat: lu 30 h, ha 18 h, luento- ja harjoitusmateriaaliin tutustumista 83 h, tentti 3 h. Kirjallisuus: luento ja harjoitusmateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: ei pakollisia edeltäviä opintojaksoja, suositeltava Tieto-

konearkkitehtuuri 810124P. Ajoitus ja kohderyhmä: c-periodi, 1. vsk, pakollinen kaikille TOL:n opiskelijoille. Vastuuhenkilö: Juha Kortelainen

**Johdatus kääntäjiin 6 op, 3 ov (811337A)**

Opintojakso luo perustan ohjelmointikielten formaalin syntaksin ominaisuuksien tuntemiselle ja syntaksisuuntautuneiden ohjelmointitehtävien systemaattiselle ratkaisemiselle. Sisältö: 1. Johdanto 2. Säännölliset kielet ja alkioanalyysi 3. Kontekstista riippumattomat kielet ja syntaksianalyysi 4. Semanttinen analyysi 5. Koodien luonti. Työtavat: lu, ha, ht ja te tai ht ja te. Oppimateriaali ja kirjallisuus: David A. Watt and Deryck F. Brown, Programming Language Processors in Java: Compilers and Interpreters, Prentice Hall, 2000, tai sopimuksen mukaan muu oppimateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Johdatus ohjelmointiin, C-ohjelmointi ja Johdatus tietorakenteisiin tai niitä vastaavat tiedot. Ajoitus ja kohderyhmä: val. Vastuuhenkilöt: Martti Luodonpää

**Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan 5 op, 3 ov (811174P)**

Kurssilla annetaan läpileikkaus ohjelmistoliiketoiminnan nykytilasta ja näkymistä sekä maailmanlaajuisesti että Suomessa. Tutustutaan ohjelmistotoimialaan ja sen lähialoihin sekä yksittäisiin yrityksiin ja niiden tuotteisiin ja palveluihin. Ohjelmistoyritysten toimintaan perehdytään tarkastelemalla erilaisia liiketoimintastrategioita ja -malleja ja yritysten erilaisia kehitysvaiheita markkinoinnin, tuotetuksen ja rahoituksen osalta. Lisäksi paneudutaan ohjelmistoihin ja niihin liittyvien palveluiden tuotteistamiseen, jakeluverkostojen kehittämiseen ja yritystoiminnan johtamisen erityiskysymyksiin. Työtavat: Luennot (28 h), essee ja tentti. Essee on kirjoitettava hyväksytysti ennen tenttiin osallistumista. Kirjallisuus ilmoitetaan kurssin alussa. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, kaikille pakollinen, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Juhani Warsta

**Johdatus ohjelmointiin 5 op, 3,5 ov (811122P)**

Kurssilla luodaan perusta ohjelmoinnin opiskeluun ja ohjelmointityöhön. Kurssilla käydään läpi ohjelmoinnin peruskäsitteistö (algoritmien ongelmanratkaisu, askeleittain tarkentaminen, ohjausrakenteet, modulaarinen ohjelmointi, tietotyypit, luokka ja olio,

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

merkkijonot, taulukot, tiedostot ja luokkahierarkia), opetellaan pienimuotoisten ongelmien ratkaisemista ja ohjelmien toteuttamista Java-ohjelmointikieltä käyttäen. Työtavat: lu 40 h, ha 24 h, tentti Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomoniste. Arto Wikla: Ohjelmoinnin perusteet Java-kielellä, Ota-DATA, 1998. Lewis John and Loftus William: Java Software Solutions; Foundations of Program Design, Addison-Wesley, 1998 tai uudempi painos. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, pakollinen, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Ilkka Räsänen (ilkka.rasanen@oulu.fi) <http://www.tol.oulu.fi/~ilkka/>

### **Johdatus ohjelmointiin C-kielellä 5 op, 3,5 ov (811192P)**

Kurssilla luodaan perusta ohjelmoinnin opiskeluun ja ohjelmointityöhön. Kurssilla käydään läpi ohjelmoinnin peruskäsitteistö (algoritminen ongelmanratkaisu, askeleittain tarkentaminen, ohjausrakenteet, modulaarinen ohjelmointi, tietotyypit, taulukot, merkkijonot, esikäytäjä, makrot, tietueet, osoittimet ja tiedostot), opetellaan pienimuotoisten ongelmien ratkaisemista ja ohjelman toteuttamista C-kielellä. Työtavat: lu 40 h, ha 24 h, tentti. Oppimateriaali: Luentomoniste. Kurssikirja: Jeri R. Hanly ja Elliot B. Koffman; Problem Solving and Program Design in C, Addison-Wesley. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, vain STO:n ja KO:n opiskelijoille, 1 vsk. Vastuuhenkilö: Ilkka Räsänen (ilkka.rasanen@oulu.fi), <http://www.tol.oulu.fi/~ilkka/> **Kurssia ei järjestetä lv 2007-2008.**

### **Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin 4 op, 3 ov (810136P)**

Opintojaksossa perehdytään tietoyhteiskunnan ja tietotekniikan keskeiseen käsitteistöön ja kehitysnäkymiin sekä tietojenkäsittelytieteiden opetuksen ja tutkimuksen päälinjoihin ja sisältöalueisiin. Lisäksi tutustutaan tieteelliseen työhön liittyviin osaprosesseihin kuuntelun, lukemisen, kriittisen ja luovan ajattelun, aineiston haun, jäsentämisen ja kirjallisen esittämisen avulla. Opintojakso koostuu tietojenkäsittelytieteen eri osa-alueita käsittelevistä luentojaksoista sekä alan ajankohtaisesta tutkimuksesta ja käytännön työelämää kuvaavista luentojaksoista. Työtavat: lu (36 h), harj (10 h), luentopäiväkirja (40 h), te (20 h). Osa luennoista toteutetaan digitaalisina videotallenteina. Harjoitukset koostuvat

luentopäiväkirjojen ohjaus- ja palautesessioista. Kurssilla käytetään verkkopohjaista Optima-oppimisympäristöä tiedon jakamiseen ja luentopäiväkirjojen käsittelyn tukena. Ajoitus ja kohderyhmä: periodit a ja b, pakollinen, 1. vsk. Kirjallisuus: Luentokalvot ja tallenteet toimitetaan kurssin edetessä verkkosivuille ja kurssin päätteeksi tenttiin valmistautumista varten tuotetaan luentomoniste. Vastuuhenkilö: Petri Pulli

### **Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun 5 op, 3 ov (811170P)**

Opintojakson tavoitteena on oppia: A) tunnistamaan tietojärjestelmiä ja näkemään niiden merkitys erilaisille työtoiminnoille, B) keräämään tietoja järjestelmille asetettavien vaatimusten määrittämiseksi, C) ymmärtämään järjestelmäsuunnitteluun liittyviä työtapoja ja menetelmiä, D) kuvaamaan tietojärjestelmiä jonkin toiminnan osina ja lukemaan sellaisia kuvauksia, E) kuvaamaan tietojärjestelmän sisäistä rakennetta ja lukemaan sellaisia kuvauksia, F) laatimaan yo. kuvausten avulla järjestelmäspesifikaatio teknisen suunnittelun pohjaksi ja G) arvioimaan tietojärjestelmien laatua. Alustava sisältö: 1. Johdanto, 2. Tietojärjestelmä ja sen mallintaminen toimintaympäristön osana, 3. Tietojärjestelmä ja sen mallintaminen sisällöllistoiminnallisella tasolla, 4. Tietojärjestelmä ja sen mallintaminen teknisellä tasolla, 5. Erityiskysymyksiä. Työtavat: lu 30 h, ha 7\*3 h ja niiden tuella tehtävä harjoitustyö sekä tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, jota tukee ja täydentää Hoffer, J.A., George, J.F. ja Valacich, J.S., Modern Systems Analysis and Design, 4. painos, 2005. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintojaksoina suositeltavia Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, Tietokonearkki-tehtuuri (ent. Tietokonejärjestelmät) sekä Johdatus ohjelmointiin. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, 1. vsk, pakollinen. Vastuuhenkilö: Juhani Iivari

### **Johdatus tietorakenteisiin 3 op, 2 ov (811376A)**

Miten ongelman ratkaisemisessa kehittyvät ajatukset saadaan kuvatuksi ohjelmointikielille? Tutustuminen tavallisimpiin tietorakenteisiin ja niiden käsittelyalgoritmeihin antaa hyviä vinkkejä tämän kysymyksen ratkaisemiseksi. Opintojaksolla selvitetään myös

abstraktioiden ja kompleksisuuden merkitystä ohjelmointitehtävien ratkaisemisessa. Sisältö: 1. Johdanto, 2. Algoritmit, 3. Taulukot, 4. Pinot, jonot ja linkitetyt listat, 5. Verkot, 6. Puut. Työtavat: lu 28 h, ha 18 h, te ja omatoimista ja/tai ryhmätyötä n. 30 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssin opintomateriaalit tai soveltuvin osin Cormen, Thomas H., Leiserson Charles E. and Rivest Ronald L., Introduction to Algorithms, MIT Press (McGraw-Hill), 1989 tai uudempi painos. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintojaksona on suoritettava Johdatus ohjelmointiin ja Ohjelmointityö I tai on hallittava niitä vastaavat tiedot. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Martti Luodonpää

#### **Johdatus tutkimustyöhön 2 op, 1 ov (811382A)**

Tavoite ja sisältö: Kurssin yleisenä tavoitteena on valmistaa opiskelijoita tieteelliseen ajatteluun ja tieteelliseen kirjoittamiseen. Tavoitteena on että opiskelija tuntee yliopiston roolin tieteen tekemisen kentässä ja tieteellisen keskustelun yleiset mekanismit. Lisäksi tavoitteena on opettaa tieteellisen argumentoinnin perusasiat, valmentaa tieteellisten kirjoitusten analysointiin ja arviointiin ja käydä läpi kirjallisuusanalyysityyppisen tutkimuksen perusteet. Sisältö: Tieteellisen tutkimuksen historia. Yliopistolaitoksen synty, kehitys ja asema tutkimuksen kentässä. Opinnot, jatko-opinnot ja tutkimus työnä. Tieteellisen keskustelun mekanismit. Tieteellinen kirjoitus tieteellisen keskustelun perusyksikkönä. Tieteellisen argumentaation rakenne. Kirjallisuusanalyysi tutkimusmenetelmänä. Työtavat: lu 20 h, kt 35 h, harjoitustyö 20 h. Yhteydet muihin opintojaksoihin. Edeltäjät: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin. Seuraajat: ennen LuK-tutkielman aloittamista. Ajoitus ja kohderyhmä: Pakollinen, 3. vsk, a-periodi. Suoritetaan samassa vaiheessa tiedekirjasto Telluksen järjestämän Tiedonhankintakurssin kanssa. Vastuuhenkilö: Kari Kuutti

#### **Kansainvälinen ohjelmistoyritys 6 op, 4 ov (813616S)**

Kurssilla käsitellään ohjelmistoyritysten kansainvälistymisstrategioita, kansainvälistymiseen liittyviä operaatiomuotoja, jakelukanavan valintaa ja partneriverkoston muodostamista ja sen hallintaa. Lisäksi tarkastel-

laan kansainvälisen/kansainvälistyvän yrityksen johdolle asetettavia vaatimuksia. Opintojaksolla käydään myös läpi kansainvälistymiseen liittyviä oikeudellisia kysymyksiä ja kansainvälistymisen vaikutuksia sovellus- tuotantoon. Kurssin aikana esitellään käytännön esimerkein, kuinka ohjelmistoyritykset ovat toteuttaneet laajentumisensa kansainvälisille markkinoille. Työtavat: Luennot (28 h) ja harjoitukset muodostuvat aiheeseen liittyvän artikkelin itsenäisestä a) referoinnista ja esityksestä tai b) kahden artikkelin itsenäisestä referoinnista. Kirjallisuus ja harjoitustyöaineisto ilmoitetaan kurssin alussa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoilta edellytetään Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan - kurssin suorittamista ja muiden koulutusohjelmien opiskelijoilta vastaavia perustietoja. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan sv:ssä, 4. vsk. Vastuuhenkilö: Juhani Warsta

#### **Käytettävyydestaus 4 op, 3 ov (813352A)**

Mitä käytettävyydestaus on ja miten sitä käytännössä tehdään? Kurssilla tutustutaan käytettävyydestaukseen tekemällä 3-4 hengen ryhmässä harjoitustyö. Harjoitustyössä suunnitellaan ja toteutetaan valitun teknologian käytettävyydestausprosessi laboratorio- tai kenttäolosuhteissa. Keskeisistä löydöksistä ja parannusehdotuksista laaditaan raportti, joka esitellään loppuseminaarissa. Kurssin käytyään opiskelija osaa suunnitella ja viedä läpi käytettävyydestausprosessin. Opiskelija osaa muodostaa testiskenaariot ja valita testihenkilöt, suunnitella testaustilanteen ja testi tehtävät, toteuttaa käytettävyydestestit ja analysoida löydökset sekä raportoida ja esitellä testitulokset. Työtavat: Luennot (24 h), harjoitustöiden ohjaustilaisuudet (11 h), harjoitustyö (60 h), loppuseminaari (10 h). Suorittaminen: osallistuminen luennoille ja ryhmäkohtaisiin harjoitustöiden ohjaustilaisuuksiin, ryhmässä tehtävä harjoitustyö ja sen esittely seminaarissa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, Käyttöliittymien perusteet. Kirjallisuus: 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.

Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, 3.-5. vsk.  
Suositeltava tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdossa. Vastuuhenkilö: N.N. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Käyttäjakeskeisen suunnittelun strategiat 6 op, 4 ov (815627S)**

Opintojakson yleisenä tavoitteena on auttaa opiskelijoita ymmärtämään käytettävyyssuunnittelua laaja-alaisesti, yli yksittäisten menetelmien ja metodologioiden. Opintojaksolla käydään läpi eri käytettävyyssuunnittelumetodologeja ja malleja sekä myös perusteet ns. käytettävyyssuunnittelusta. Työtavat: Järjestetään toistaiseksi tenttimällä, materiaali 157, loppukuulustelu 3. Kirjallisuus: Ilmoitetaan hyvissä ajoin ennen tenttiä. Yhteys muihin opintojaksoihin: Käyttöliittymien perusteet, Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu, Tietojärjestelmien suunnittelu, (suositeltavia/tukevia: Käytettävyyssuunnittelu, Vaatimusmäärittelyn tekniikat, Ohjelmistoprosessin parantaminen). Ajoitus ja kohderyhmä: 4.-5. vsk. Suositeltava opintojakso kaikille, jotka haluavat syvempää näkemystä hyvän käytettävyyden suunnittelusta tuote- ja ohjelmistokehityksessä. Erityisesti suositellaan käytettävyyssaiheesta gradua aikoville. Vastuuhenkilö: N.N.

**Käyttäjävurorvaikutuksen suunnittelu 6 op, 4 ov (812335A)**

Opintojakson tavoitteena on antaa perusvalmiudet helpokäyttöisten käyttöliittymien suunnitteluun. Sisältö: perehdytään tärkeimpiin käytettävyyden arviointimenetelmiin sekä käyttöliittymien suunnitteluohjeistoihin. Työtavat: luennot 30 h, harjoitustyö/ harjoitukset 80 h (ilmoitetaan tarkemmin myöhemmin kurssin web- sivuilla), materiaali 47 h, loppukuulustelu 3 h, yht 160. Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssilla. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Käyttöliittymien perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, 3. vsk. Vastuuhenkilö: N.N.

**Käyttöliittymien perusteet 5 op, 3 ov (811379A)**

Opetuksen tavoitteena on antaa perustietämys käyttöliittymistä ja niiden suunnittelusta. Sisältö: opintojaksossa käydään läpi eri käyttöliittymätyypit, käyttöliittymäelementit, käyttöliittymäsuunnittelun vaiheet sekä tärkeimpiä käytettävyyden arviointimenetelmiä,

graafisten käyttöliittymien sekä käytettävyyden varmistamisen perustekniikat. Työtavat: luennot 20 h, harjoitukset/ harjoitustyö 60 h (ilmoitetaan tarkemmin myöhemmin kurssin web- sivuilla), materiaali 37 h, loppukuulustelu 3 h. Kirjallisuus: Dix, A. & al: Human-Computer Interaction, 3rd edition (osittain) + kurssin aikana määrättäviä materiaaleja. Yhteys muihin opintojaksoihin: Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä. Ajoitus ja kohderyhmä: 2. vsk., a-periodi. LuK-vaiheen kurssi, jolla on tarkoitus antaa tärkeimmät perustiedot käyttöliittymän suunnittelusta LuK-vaiheen jälkeen työelämään siirtyville. Vastuuhenkilö: Anna-Liisa Syrjänen.

**Langattoman tietoliikenteen tietoturva 5 op, 3 ov (815340A)**

Langattoman tiedonvälitys yleistyy nopeasti ja sitä tullaan käyttämään yhä enenevässä määrin jokapäiväisiin toimintoihin, kuten kaupankäyntiin ja informaationhankintaan. Kurssilla tarkastellaan langattoman tietoliikenteen protokollia erityisesti tietoturvan kannalta sekä perehdytään sellaisiin turvallisuusongelmiin, joita ei havaita tavanomaisissa verkkoympäristöissä. Koska kurssi on suunnattu muille(kin) kuin tekniikan opiskelijoille, langattomien verkkojen perusrakennetta käsitellään kohtuullisen paljon. Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelijat tavallimpien langattomien tietoliikennemenetelmien (langattomat lähiverkot, langattomat puhelinverkot) tietoturvaan protokollien tasolla. Teknisiin tietoturvatoteutuksiin ei juuri puututa. Työtavat: Lu 36 h, tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, Nichols, R. Leekas, P.: Wireless Security, McGraw-Hill 2002. Yhteys muihin opintojaksoihin: Osallistujilta edellytetään kurssin Tietoturvan peruskurssi 811173P ja Tietoverkkojen turvallisuus 811354A suorittamista. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, valinnainen. Vastuuhenkilö: Ari Vesänen <http://www.tol.oulu.fi/~avesanen>. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Liiketoimintamahdollisuuksien luominen ohjelmistoteollisuudessa 5 op, 3 ov (813319A)**

Uuden liiketoiminnan luomisen ja olemassa olevan liiketoiminnan uudistamisen keskeisin haaste tämän päivän dynaamisessa liiketoimintaympäristössä on löytää uutuusarvoisia



ja kannattavia liikeideoita. Kurssin tavoitteena on oppia etsimään, luomaan ja toteuttamaan liikeideoita uudelle ohjelmistoliiketoiminnalle tai olemassa olevan ohjelmistoliiketoiminnan laajentamiselle. Kurssin keskeinen sisältö on seuraava: (1) uuden ohjelmistoliiketoiminnan lähteet (markkinat, kilpailu, teknologia, yrittäjä(t) ja heidän polkunsa), (2) ohjelmistoliikedean havaitseminen, (3) ohjelmistoliikedean konseptualisointi, (4) uuden ohjelmistoliiketoiminnan organisointi ja resursointi sekä (5) uuden ohjelmistoliiketoiminnan tuominen markkinoille. Työtavat: Kurssi koostuu kolmesta eri vaiheesta, joita ovat (1) sosiaalinen vaihe, (2) kognitiivinen vaihe sekä (3) projektivaihe. Jokainen vaihe muodostaa oman arvosteltavan kokonaisuutensa. Sosiaalisen vaiheen tavoitteena on viedä opiskelijat havainnoimaan liiketoimintamahdollisuuden luomista. Vaihe toteutetaan ryhmätyöskentelynä ja havaintojen yhteisöllisenä tulkintana. Kognitiivisen vaiheen tavoitteena on välittää opiskelijoille ajattelun työkaluja ja teoreettisia viitekehäksi liiketoimintamahdollisuuksien luomisesta ohjelmistoteollisuudessa. Työtavat ovat videoidut luennot, sähköinen tehtäväkirja ja työpajatyöskentely. Projektivaiheen tavoitteena on viedä opiskelijoiden kurssilla oppima tieto ja asioista muodostunut oma näkemys käytännön tekemiseen ryhmäprojektin kautta. Toteutustapa on ryhmän itsensä valittavissa, joka hyväksytetään kurssin vastuuhenkilöllä. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b, pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan sv:ssä, ei vaadi aikaisempia opintoja. Kirjallisuus: 1. Gunther McGrawth, R. & I. MacMillan (2000). The entrepreneurial mindset: strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty. Harvard Business School Press. 2. Artikkelikooste. Vastuuhenkilö: Marjo Tiikkaja.

#### **Location and Context Based Services 5 op, 3 ov (812641S)**

This course introduces Location and Context Based Services (LCBS) platforms, interfaces and applications. This course commences with an introduction to cellular wireless transmissions and mobile networks, satellite based radio networks and applications, proceeds with critical topics in LCBS like mobile positioning, spatial analysis, environment sensor data (proximity sensors, lighting, temperature, noise, etc.), users state

(sitting, walking, sleeping, etc.), authentication, security and brief introduction to personalization and profiling. It also covers mobile commerce such as mobile service marketing and billing. At the end of this course a number of selected advanced topics will be discussed to deepen students' knowledge in LCBS. After finish this course, students will know LCBS applications, underlying technologies, interfaces, and architectures. Students will also learn the pros and cons of different approaches in LCBS as well as the forthcoming approaches in LCBS and the challenges. Activities: lectures (30 h), exercises (12 h), seminar presentation (50 h), and exam preparation (40h). This course contains 10 lectures of 3 hours each; 4 exercises of 3 hours each. Students will be divided into teams (~2 students per team). Each student team will give a presentation on a selected LCBS topic. Students also have to pass a written exam. Timing: Period c, mandatory for Mobile Services orientation, 4th year. Prerequisites: Internet and Computer Networks (811338A); Mobile Internet Service Architecture (815349A). Recommended accompanying course: Personalization and profiling for mobile (812642S). References: Andrew Jagoe, Mobile location based services, Prentice Hall, 2002, 452 p., ISBN: 0130084565; Lecture notes; Selected papers and web links. Responsible: Jouni Markkula. The course is organised every second year, alternating with the course Personalisation, profiling and segmentation for mobile. Toteutetaan kirjatenttinä lv 2007-2008.

#### **Logiikka 3 op, 2 ov (811111P)**

Tarkastelun kohteena ovat päättyvät, erilaiset logiikat ja niiden soveltaminen tietojenkäsittelyn alalla, erityisesti ohjelmoinnissa. Sisältö: 1. Johdanto, 2. Lauselogiikka, 3. Joukkooppi, 4. Predikaattilogiikka. Työtavat: 30 lu h, ha 16 h, te ja omatoimista ja/tai ryhmätyötä n. 30 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssin opintomateriaalit tai soveltuvia osia seuraavista oppikirjoista: Nimal Nissanke, Introductory Logic and Sets for Computer Scientists, Addison Wesley, 1999; Grigori Mints, A Short Introduction to Modal Logic, CSLI Lecture Notes Number 30, 1992; George J. Klir, Ute St.Clair, Bo Yuan, Fuzzy Set Theory, Foundations and Applications, Prentice Hall PTR, 1997.

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Yhteys muihin opintojaksoihin: Ei edeltäviä kursseja. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pakollinen, 1. vsk.

Vastuuhenkilö: Martti Luodonpää  
www.tol.oulu.fi/~martti

### **LuK-tutkielma 7 op, 5 ov (811383A)**

Opintojakson tavoitteena on harjaannuttaa opiskelija tutkimusongelman määrittelyyn, lähdeaineiston hankintaan ja jäsenyykseen sekä tutkimuksen raportointiin. Kandidaatin-tutkielma on pääasiassa kirjallisuuteen pohjautuva tutkielma sovitusta aiheesta. Opiskelija voi valita tutkielman aiheen laitoksen ohjaajien tarjoamista aiheista tai hän voi itse esittää aihetta ohjaajalle. Maisterin tutkintoon jatkaville on suositeltavaa valita tutkielman aihe niin, että tutkielmaa voidaan hyödyntää osana graduntekoproessia. Tutkielma kirjoitetaan suomeksi, tai ohjaajan hyväksynnällä englanniksi. Yhteys muihin opintojaksoihin: Tutkielman tekemisen edellytyksenä on, että tietojenkäsittelytieteiden pääaineopinnoista on suoritettu noin 60 op / 35 opintoviikkoa. Lisäksi pakollisina edeltävinä opintoina ovat Johdatus tutkimustyöhön (811382A), Tiedonhankintakurssi (030005P) sekä yleisopinnot Englannin kieli 1 (Reading for Academic Purposes, 902002Y) ja Kirjallinen ja suullinen viestintä (900050Y). LuK-tutkielman yhteydessä suoritetaan myös kirjallinen tutkielman aihealueeseen liittyvä kypsyysnäyte, jonka tulee täydellisen kielitaidon lisäksi osoittaa perehtyneisyyttä tutkielmassa käsiteltyihin kysymyksiin. Työtavat: Tutkimuksen suunnittelu, lähdeaineiston hankinta ja jäsentäminen sekä tutkielman laatiminen ohjatusti. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b+c, pakollinen, 3. vsk. Vastuuhenkilöt: Lehtorit, yliassistentit ja päätoimiset tuntiopettajat sekä muut opinnäytetöiden ohjaajat.

### **Mac OS X -ohjelmointi 4 op, 2,5 ov (811387A)**

Apple Mac OS X on moderni käyttöjärjestelmä, jossa perinteikäs ja vakaaksi havaittu Unix-alusta yhdistyy uusimpiin käyttöliittymäinnovaatioihin. Tehokas ja elegantti oliopohjainen Cocoa-ohjelmointirajapinta mahdollistaa nopean ohjelmistokehityksen yhdessä Applen graafisten työkalujen kanssa. Kurssilla perehdytään graafisen dokumenttipohjaisen ohjelman rakentamiseen

Objective C -kielellä. Lisäksi tutustutaan muihin Mac OS X:lle ominaisiin kehitystyötä helpottaviin piirteisiin. Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on yleiskäsitys Mac OS X:stä ja sen mahdollisuuksista ohjelmistoalustana. Kurssi on yksi rinnakkaisista ohjelmointiympäristökurseista. Työtavat: lu ja harj yht. n. 50 h, kt n. 50 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: kurssin kotisivujen materiaali ja Applen kehittäjä sivusto <http://developer.apple.com/>. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävänä opintona Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys (811378A). Lisäksi suositellaan Olio-ohjelmointi-kurssin (812347A) suorittamista ennen tätä kurssia. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, vap, 2. vsk, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa.

Vastuuhenkilö: Virtu Halttunen  
<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/macosex/>

### **Mobiilijärjestelmien ohjelmointi 5 op, 3 ov (811359A)**

Opintojakson tavoitteena on opettaa osallistujille mobiilijärjestelmien ohjelmoinnin perusteet sekä problematiikka yleisellä tasolla. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tuottaa yksinkertaisia ohjelmistoja mobiiliympäristöön, sekä kykenee itse hankkimaan lisätietoa alan kirjallisuudesta. Harjoituksissa ja harjoitustoissa käytetään Symbian C++ ja mobiili Java -ympäristöjä. Opiskelijat toteuttavat itse harjoitustyönä sekä MIDP Java että Symbian OS C++ -sovellukset, jolloin kurssi antaa myös käytännön kokemusta mobiiliohjelmoinnista. Kurssi toteutetaan yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa. Työtavat: Lu 28 h, harj 24 h, te, 2 ht. Luentomateriaali + kirjallisuus: T. Mikkonen: Mobiiliohjelmointi Talentum, 2004. Harrison: Symbian OS C++ for Mobile Phones, John Wiley & Sons, 2003. Programming Wireless Devices with the Java 2 Platform, Micro Edition 2/e. Addison-Wesley Professional, 2003. Yhteys muihin opintojaksoihin: pakolliset edeltävät opinnot: Ohjelmistotekniikka, C++-kielen perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: 3. vsk, b+c periodi (tammi-toukokuu). Suositeltava Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa, pakollinen Mobiilipalvelujen suuntautumisvaihtoehdossa. Vastuuhenkilö: Peter Antoniac

**Mobile Augmented Reality 5 op, 3ov (815650S)**

Augmented reality means overlaying synthetic images on top of physical world objects. Augmented reality field provides the methods to interact with the virtual environment without removing the real environment that is naturally surrounding the user. Traditionally augmented reality has been confined to laboratory environments but recent advances in interface devices, mobile computing and communications are enabling mobile and personal augmented reality systems and applications. The course addresses key enabling technologies and methods including advanced displays, interaction devices, image processing, calibration, occlusion, as well as different uses and applications. The laboratory exercises are addressing calibration, interaction and applications. Activities: lectures 30 hours, exercises 60 hours, and exam (40). Exercises include 10 hours laboratory for which presence is compulsory 3 out of 5. The students need to pass the laboratory assignments, write and present an assigned report or contribution on novel applications, and the exam in order to complete the course. Timing: Period c, The course will not be organized in 2006-2007 Prerequisites: Mobile Internet Service Architecture (815349A). Also recommended course is Location and context based services (812641S). References: Woodrow Barfield (Editor) and Thomas Caudell (Editor), Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality. Mahwah, NJ 2001. ISBN 0805829024. 797 p. (partially) Reinhold Behringer (Editor), Gundrun Klinker (Editor), David W. Mizell (Editor) and Gudrun J. Klinker (Editor), Augmented reality: placing artificial objects in real scenes 1999. ISBN 1568810989. 236 p. (partially). Lecture notes. Responsible: Peter Antoniac. **Ei toteuteta Iv 2007-2008**

**Mobile Internet Service Architecture 8 op, 4 ov (815349A)**

The course is an introduction to the general architecture of mobile Internet and its core enablers and services. MISA course delivers a comprehensive knowledge base for mobile service understanding, creation and management. The topics included are: Principles, Service Software Architecture, Service Enablers, All-IP vision, IPv6, Mobile IP, Quality

of Service, SIP, Mobile VPN, Wireless Access, Application Layer Technologies, Service Development Tools and Standardization. Lectures review also the current and emerging technologies and their deployment. The exercises demonstrate examples of different maturity technologies and their implementations. Activities: lectures (36 h) exercise (120 h) exam (60). Part of the lectures is online digital presentations. Exercises include 10 hours laboratory demonstrations and 110 hours student project. Laboratories are compulsory 3 out of 5, and they are scheduled with 2 hours / lab and 1 lab / week. The student project groups are organized into teams of students (2-3 students per team). For student project reporting recommended language is English but Finnish can be used as well. Timing: Periods a-b. Prerequisites: Internet and Computer Networks (811338A).References: Nokia: Mobile Internet Technical Architecture Vol 1-3, IT Press. ISBN 951-826-671-9. (partially).Camarillo, Gonzalo, and Miguel-Angel Garcia-Martin: The 3G IP multimedia subsystem (IMS): merging the Internet and the cellular worlds. John Wiley & Sons, 2004. ISBN 0-470-87156-3. 406 p. (partially). Lecture notes.Responsible: Peter Antoniac

**Mobile Research 10 op, 5 ov (815645S)**

The course integrates the theoretical and practical studies in the Mobile Services orientation and introduces the students to research and development (R&D), scientific publication and international co-operation in the field. The professional reading, writing, presentation and reviewing of standards, patents and scientific papers are exercised. In the introductory lectures the national and global telecommunication industry is reviewed including the development of major technologies, firms and alliances. The role and interrelations of innovations and technology, intellectual property rights and international co-operation are described and formal scenario- and reference models are presented. The course gives also examples and case studies from industry including mobile services and applications and their deployment. Activities: lectures (60 h), exercises (200 h). Part of the lectures will be implemented as digital recordings and visiting expert presentations or interviews. The exercises include (1) personal seminar

presentations based on scientific (or other) articles and (2) writing a research article (or other report) on a given topic in student teams. Student teams are formed of 2-3 students. The written articles are presented in the exercise seminars. Course uses Optima Web-based learning environment for material and project coordination. Part of the lectures will be implemented as digital recordings and visiting expert presentations or interviews. Reports and presentations are recommended to be in English but can be also in Finnish. Timing: Period a-c, mandatory for Mobile Services orientation, 4th – 5th year. Prerequisites: Mobile Internet Service Architecture (815349A). References: Lemola, Tarmo (toim.): Näkökulmia teknologiaan, Gaudeamus, 2000. Eisenmann, Thomas: Internet Business Models, McGraw-Hill, 2002. Saviotti, P. and Walsh, V.: Economics and Technological Change, Rowman & Littlefield, 1987 or newer. Collection of articles, standards and patents. Lecture slides. Seminar material. Responsible: Olli Martikainen and Petri Pulli

**Multimediatekniikat 4 op, 2,5 ov (811362A)**

Miten hahmottaa ideoilleen otollinen esitysmuoto digitaalisen median välinekentästä? Miten ymmärtää kunkin välineen luonne ja vahvuudet omaperäisesti, ohi normaalioppien ja omaa toteutusta palvelten? Miten muodostaa toimiva kokonaisuus erilaisten medioiden yhteistyönä? Kurssi pyrkii konkretisoimaan näitä kysymyksiä analysoimalla niitä käytännön tekemisen puitteissa ja peilaamalla niitä laajempaan toteutusten kenttään. Työtavat: lu 20 h, ha 30 h, ht 60 h. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä kursseina Digitaalisen median perusteet sekä Uusmedian sisältötuotanto. Kurssia suositellaan suoritettavaksi Uusmedian sisältötuotannon jatkokurssina; tällöin siellä toteutettu suunnitelma palvelee tämän kurssin toteutuksen pohjana. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, 2. vsk, pakollinen digitaalisen median sv:ssa. Vastuuhenkilö: Tomi Kujanpää

**Myyntityö ohjelmistoyrityksessä 5 op, 3 ov (813325A)**

Ohjelmointi ja ohjelmiston myyminen eivät ole toisistaan irrallisia asioita, vaan saman prosessin eri vaiheita. Vaikka tuote tai palvelu olisi miten tahansa laadukas tai teknisesti

edistyskellinen, se ei ole mitään, ennen kuin se on saatu myytyä asiakkaalle. Kurssin tavoitteena on antaa välineitä ja näkökulmia ohjelmistotuotteiden ja -projektien käytännön myyntityöhön ja myynnin johtamiseen: mitä on myyntityö, miten se asemoituu yrityksen toimintaan osaksi arvonluomisprosessia ja miten myydä ohjelmistotuotteita ja -projekteja käytännössä. Työtavat: Tutustuminen ohjelmistoyrityksen käytännön myyntityöhön, luennot edellä olevan sisällön mukaan ja ryhmäprojekti. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina suositellaan Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan -kurssin suorittamista; markkinoinnin ja tuotteistamisen edeltävät opinnot ovat suositeltavia. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b, 3. vsk, pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa, sopii myös muiden suuntautumisvaihtoehtojen kuin ohjelmistoliiketoiminnan lukijoille. Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa. Vastuuhenkilö: Sari Laari.

**Narratiivinen analyysi ja suunnittelu 5 op, 3 ov (811363A)**

Sana narratiivi määrittää, noin karkeasti ilmaistuna, kerronnan ja ilmaisuuden rakennetta. Narratiivista teemaa seuraten, opintojakson tavoitteena on analysoida ja kartoittaa erilaisia esittämisen muotoja, sekä niiden suunnitteluun ja toteutukseen soveltuvia järjestelmällisiä välineitä. Näitä välineitä sovelletaan joustavasti: harjoitustyön aihepiiri on pitkälti tekijän itse valitsema. Tämän ohella tavoitteena on vahvistaa kunkin osallistujan kriittistä ja rakenteellista näkökulmaa omiin ilmaisuihinsa ja työskentelytapoihinsa, oli kyse sitten yksinkertaisen verkkosivuston tai käyttöliittymän toteuttamisesta, pelien suunnittelusta, tai jostain niiden välimaastosta. Opintojakson suorittaminen: aktiivinen osallistuminen luennoilla (40 h), soveltava harjoitustyö (60 h) ja soveltamista analysoiva teksti (20 h). Oppimateriaali: Luentomateriaali ja muu jaettava oheismateriaali. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, vapaavalintainen 3.-5. vuosikurssista ylöspäin, suunnattu digitaalisen median opiskelijoille. Opintojaksoille on ennakoilmoitautuminen. Vastuuhenkilö: N.N.

**Ohjelmistoarkkitehtuurit/ Software architectures 6 op, 4ov (815347A)**

Software architectures are the key to effective and efficient software products and projects. This course takes specifically the product viewpoint. Main topics include: Software architectures, styles, views, patterns and qualities; Good and bad software architectures; Architecture evaluation and selection; Practical software architectures and their characteristics; Architecture description languages; Architecture designing and reconstructing; Achieving reusability, interoperability, and change resilience; Components, frameworks and product lines; Elements of middleware; CORBA, EJB and .Net; Distributed and real-time software architectures, business-oriented software architectures. Activities: Lecture (30 h), exercises (18 h), assignment, own work, and examination. Reference: (1) Bass, L., P. Clements, and R. Kazman, Software Architecture in Practice, 2<sup>nd</sup> Edition, Addison-Wesley Longman, Inc., 2003. (2) Shaw, M., and D. Garlan, Software Architecture. Perspectives on an Emerging Discipline. Prentice Hall, 1997. Prerequisites: 811335A Ohjelmistotekniikka. Timing and Target Group: Period b. The course is compulsory for students majoring in Software Business and Software Engineering. 3rd year students and more advanced. Responsible: Lech Krzanik. <http://www.tol.oulu.fi/~krzanik/sa/>.

**Ohjelmistojen testaus 3 op, 2 ov (813322A)**

Kurssilla tutustutaan testauksen peruskäsitteistöön, testauksen suunnitteluun ja raportointiin sekä ohjelmistojen testaamiseen ohjelmistokehitysprosessin eri vaiheissa. Lisäksi käydään läpi erilaisia testustekniikoita sekä testauksen automatisointia. Opin- tojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee testaukseen liittyvän peruskäsitteistön ja testausprosessit, hän tuntee testauksen eri vaiheet, hän tietää kuinka testaus voidaan toteuttaa ja hän pystyy suunnittelemaan ja raportoimaan testauksen. Lisäksi kurssin jälkeen opiskelija tietää, kuinka testata eri tyyppisiä sovelluksia ja kuinka testaus voidaan automatisoida. Kirjallisuus: Ilmoitetaan aloitusluennoilla. Työtavat: 20h luentoja ja 18h harjoituksia tai laaja harjoitustehtävä. Harjoitukset ja laaja harjoitustehtävä eivät ole vaihtoehtoisia, vaan kurssitoteutuksesta

riippuen toinen järjestetään. Kurssi suoritetaan pitämällä luentopäiväkirjaa, arvioimalla testaus käsitteleviä journal- ja konferenssitasoisia artikkeleja sekä mahdollisilla muilla erikseen sovittavilla aktiviteeteillä. Yhteys muihin opintojaksoihin: osallistumisen edellytyksenä on kohtuullinen ymmärrys ohjelmistokehityksestä sekä Java-kielen tuntemus, mikäli kurssitoteutukseen liittyvät kontaktiharjoitukset. Ajoitus ja kohderyhmä: 3. vsk, periodi b, pakollinen ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdossa. Vastuuhenkilö: Jouni K Kokkonen (jouni.kokkonen@oulu.fi). WWW-osoite: <http://www.tol.oulu.fi/users/jouni.kokkonen/testaus.html>

**Ohjelmistoliiketoiminnan case-opinnot 6 op, 4 ov (813608S)**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelijat ohjelmistoalaan ja -liiketoimintaan yritys-esimerkkien ja kirjallisuuden avulla. Kohteena ovat toimialalogiikka ja yritysten liiketoimintastrategiat. Kurssilla käydään ensin lyhyesti läpi toimialalogiikka ja liiketoimintastrategia käsitteinä, samoin kuin Suomen ohjelmistoalan tilanne ja kehitysnäkymät. Erityyppisten ohjelmistoyritysten strategioita ja liiketoiminnan kehittymistä tarkastellaan sekä kirjallisuuden että harjoitustöiden avulla. Erityisesti paneudutaan ohjelmistoyritysten kasvua ja kansainvälistymistä tukeviin strategioihin. Harjoitustöiden tavoitteena on perehdyttää opiskelijat paitsi hahmottamaan strategisen johtamisen keskeiset tekijät ja niiden muutokset, myös hankkimaan, analysoimaan ja hyödyntämään tietoa ohjelmistoalasta ja -yrityksistä. Työtavat: Luennot ja harjoitustöiden purku (27 h), ryhmissä tehtävä harjoitustyö ja tentti. Kirjallisuus ja harjoitusaineisto ilmoitetaan kurssin alussa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Tietojenkäsittelytieteen opiskelijoilta edellytetään pakollisena Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan -kurssin suorittamista ja muiden koulutusohjelmien opiskelijoilta vastaavat perustiedot. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan sv:ssä, 4. vsk. Kurssin opetuskieli on englanti. Vastuuhenkilö: Veikko Seppänen

**Ohjelmistoliiketoiminnan johtaminen ohjelmistoteollisuudessa 6 op, 4 ov (813620S)**

Ohjelmistoliiketoiminnan toimintaympäristö on tyypillisesti monimutkainen ja jatkuvassa muutostilassa. Haasteena on saada työnteki-

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

jöiden osaaminen ja luovuus suunnatuksi tuottamaan yritykselle kasvua ja uutta arvoa. Tämä asettaa ohjelmistoliiketoiminnan johtajalle haasteita, joissa perinteiset rationaaliset mallit ovat riittämättömiä. Kurssin tavoitteena on antaa johtamisen välineitä tähän monitulkintaiseen ympäristöön, jonka keskeisiä haasteita ovat osaavien, persoonallisten ja luovien ihmisten johtaminen sekä toimiminen alati vaihtuvassa, ennustamattomassa ja jopa vihamielisessä ympäristössä. Työtavat: Luennot 22 h, harjoitukset 10 h, harjoitustyö ja tentti. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi a, 4. vsk. Kurssi on pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa; sopii myös muiden suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijoille. Kurssille ilmoittaudutaan ennakoon. Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositellaan etukäteen suoritettaviksi Liiketoimintamahdollisuuksien luominen ohjelmistoteollisuudessa -kurssia, Ohjelmistoliiketoiminnan suunnittelu -kurssia ja Ohjelmistoyrittäjyyden ulottuvuudet -kurssia. Kirjallisuus: Kirjallisuus ilmoitetaan kurssin alussa. Vastuuhenkilö: Marianne Kinnula (marianne.kinnula@oulu.fi)

### **Ohjelmistoliiketoiminnan suunnittelu Software business planning 5 op, 3 ov (813315A)**

The course aims to familiarize students with business planning from business idea to business plan with its various elements. At the end of the course, the students should be able to write a business plan on their own. The lectures are concerned with what one has to consider when writing a business plan, which parts the business plan consists of, and what factors are influencing on the plan. During the exercises, students have to write a business plan themselves. The lectures start with an introduction into the topic. During the following lectures, the students will learn about what is important when writing a business plan. Starting point is the business idea, which is the basis when planning to start up a business. The students will be introduced the elements of a business plan and what to take into consideration when writing one. Within the lectures, there will be presented examples of different business plans to give the students a better idea about the practical part. The lecture will introduce the business plan on a general basis (for all different kinds of businesses),

but will also include some information especially important when writing a business plan for a software business. Connection with other courses: The recommended preceding course is Introduction to Software Business (811174P); preceding studies in marketing are recommended. Timing and target group: Period c. The course is aimed at 2<sup>nd</sup> year students at TOL and it is compulsory in the Software Business programme, suitable also for other programmes. Course language is English and the examination is also done in English. Literature: Literature will be announced at the beginning of the course. Additional information: announcement to the course BEFORE the lectures start in Optima, limited number of places! Person in charge: Karin Fritzer

### **Ohjelmiston laatu ja laatutekniikat 3 op, 2 ov (813323A)**

Ohjelmiston laadulle ei tunneta yksiselitteistä määrittelyä, se nähdään eri sidosryhmien näkökulmasta eri tavalla. Ohjelmiston laatutekniikat, kuten katselmointi ja testaus, ovat puolestaan työkaluja, joiden avulla tuotetaan laadukkaita ohjelmistoja. Opintojaksolla esitellään eri näkökulmia ohjelmiston laadulle sekä perehdytään ohjelmiston laadunvarmistukseen ja laadunhallinnan standardeihin, laatutekniikoihin ja virhemetriikoihin. Laatutekniikoissa keskitytään erityisesti katselmointiin ja tarkastukseen. Katselmointiprosessin parantamista esitellään arviointimallin ja prosessikaavojen avulla. Kurssilla harjoitellaan ohjelmiston laadun ja katselmointiprosessin arviointia standardien ja mallien avulla. Erityisesti harjoitellaan ohjelmiston tarkastusta tarkistuslistoja ja lukutekniikkaa käyttäen sekä web-pohjaisesti. Työtavat: lu 20 h, ha 18 h, kt (tarkastuksiin valmistautuminen ja opintopäiväkirjan pito) 40 h. Kirjallisuus: Galin D., Software Quality Assurance: From theory to implementation, Addison-Wesley, 2004, Wiegers K.E., Peer Reviews in Software, Addison-Wesley, 2002. Yhteys muihin opintojaksoihin: Osallistumisen edellytyksenä on Ohjelmistotekniikka (811335A) opintojakson asioiden hallinta sekä olio-ohjelmoinnin tuntemus. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa, 3.-5. vsk. Vastuuhenkilö: Ilkka Tervonen (Ilkka.Tervonen@oulu.fi) WWW-osoite: <http://www.tol.oulu.fi/~tervo/LaTe.html>

**Ohjelmistoprosessin parantaminen 5 op, 3 ov (813612S)**

Kurssi antaa ammattimaisessa ohjelmistokehityksessä tarvittavat ohjelmistoprosessin kehittämisen perustiedot. Se laajentaa aiempaa lähinnä yksittäisiin tekniikoihin (esim. katselmointi) perustuvaa laatuajattelun ymmärrystä systemaattiseen laadun parantamiseen ja hallintaan ohjelmistoyrityksissä. Opintojaksolla tutustutaan tunnetuimpiin prosessikeskeisiin ohjelmistolaadun parantamisen lähestymistapoihin, menetelmiin ja viimeisiin kehitystuloksiin. Kurssi kattaa seuraavat asiakokonaisuudet: ohjelmistoprosessit, laatu ja laatustandardit, organisaation laatu, prosessin laatu, prosessin parantamisen lähestymistavat, prosessien ja ohjelmiston mittaaminen, laadun parantaminen yrityksen tasolla ja käytännön sovellusesimerkkejä. Työtavat: lu 30 h, ohjattu ht 24 h ja itsenäinen tenttikirjallisuuteen perehtyminen. Kurssi suoritetaan tentillä ja harjoitustyöllä. Harjoitustyö tehdään ohjatuksi itsearviointiin pohjautuvaa prosessinparantamismenetelmää käyttäen. Oppimateriaali ja tenttikirjallisuus: ilmoitetaan kurssin aikana. Aineisto koostuu alan keskeisistä kansainvälisistä julkaisuista ja tutkimustuloksista. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, 4.-5. vsk. Vastuuhenkilö: Markku Oivo. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Ohjelmistotekniikka 6 op, 4 ov (811335A)**

Ohjelmistotekniikalla tarkoitetaan systemaattisten, kurinalaisten ja mitattavien periaatteiden soveltamista ohjelmistojen kehittämiseen ja ylläpitoon. Opintojakso syventää edeltävien kurssien (Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun, Ollosuuntautunut ohjelmistokehitys) antamia valmiuksia ohjelmistojen suunnittelun osalta. Kurssin aikana sovelletaan edeltävillä kursseilla opittuja suunnittelumenetelmiä kytkettynä ohjelmistotuotantoprosessiin. Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää ohjelmistosuunnittelun osana tietojärjestelmien ja ohjelmistojen sisältävien tuotteiden suunnittelua, tietää ohjelmistotuotantoprosessin erilaisia prosessimallivaihtoehtoja, tietää prosessin osavaiheet ja niiden sisältämät tehtävät sekä sen, mihin ohjelmiston piirteisiin eri vaiheissa keskitytään. Kurssin aikana opiskelija myös suunnittelee ja osittain toteuttaa pienen sovelluksen ollosuuntautunutta suunnittelumenetelmää ja sitä tukevaa CASE-

järjestelmää käyttäen. Kirjallisuus: Pressman, R.S.: Software Engineering, A Practitioner's Approach, 6th Edition, McGraw-Hill, 2005 Työtavat: lu 40 h, ha 40 h, te 40 h, ht 40 h. Kurssi suoritetaan tentillä ja harjoitustyöllä, joka käynnistetään ja jota ohjataan harjoituksissa. Tentin voi korvata study group tyyppisellä ryhmätyöllä tai esseellä. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintona Ollosuuntautunut ohjelmistokehitys ja Ohjelmointityö I. Suositellaan Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun- ja Ohjelmointityö II-kurssien suorittamista. Opintojakson suorittaminen tai 80% läsnäolo harjoituksissa on pakollinen edellytys Projektin I:een osallistumiseen. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pakollinen, 2. vsk. Vastuuhenkilö: Ilkka Tervonen ([Ilkka.Tervonen@oulu.fi](mailto:Ilkka.Tervonen@oulu.fi)) WWW-osoite: <http://www.tol.oulu.fi/~tervo/OTE.html>

**Ohjelmistotuotteen hallinta 5 op, 3 ov (811328A)**

Kurssin tavoitteena on antaa kuva ohjelmistotuotteiden hallinnasta. Sisältö: tuotehallinnan asema suhteessa muuhun ohjelmistotuotantoon, tuotehallinnan peruskäsitteet, tuotehallintakäytännöt yritysmerkkin valossa, muutostenkäsittely ja tuotehallinta, ohjelmistojen tuotehallinta osana yrityksen kokonaisvaltaista tuotehallintaa. Työtavat: lu 36 h, ha 36 h, te. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Ohjelmistotekniikka (811335A). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, suositeltava ohjelmistotuotannon sv:ssa, 3.-5. vsk. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg

**Ohjelmistotutkimus 10 op, 5 ov (815608S)**

Opintojakso integroi ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdon syventäviä teoreettisia opintoja ja johdattelee tieteellisen tutkimuksen tekemiseen, artikkeleiden kirjoittamiseen, esittämiseen ja arviointiin. Opintojaksolla tutustutaan ohjelmistotutkimuksen keskeisiin ja ajankohtaisimpiin aihepiireihin, opitaan tieteellisen kommunikaation käytäntöjä ja tieteellisen artikkelin rakenne, opitaan lukemaan kriittisesti tieteellisiä artikkeleita ja esittämään rakentavaa kritiikkiä, ymmärretään tieteellisen artikkelin kirjoittamisprosessi ja harjoitellaan sekä artikkelin kirjoittamista että suullista esittämistä. Työtapa: lu 45 h ja sem 30 h (läsnäolo pakollinen), valmiiseen artikkeliin perehtyminen ja

sen esittäminen (arvio 10 h), oman artikkelin kirjoittaminen ja esittäminen (arvio 60 h), muiden tekemien artikkelien ja esitelmien ohjaus ja opponointi (arvio 20 h). Kurssin voi suorittaa myös tenttimällä, mikä on kuitenkin mahdollista vain erikseen sovittaessa ja pelkästään poikkeustapauksessa. Tenttikirjallisuus ilmoitetaan erikseen. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin aikana. Aineisto koostuu alan keskeisestä kirjallisuudesta. Ajoitus ja kohderyhmä: Järjestetään kerran vuodessa syyskuusta maaliskuuhun, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa. Yhteys muihin opintojaksoihin: pakollisena edeltävänä opintona LuK-tutkinnon suorittaminen. Vastuuhenkilö: Jouni Similä

#### **Ohjelmistoyrittäjyyden ulottuvuudet 5 op, 3 ov (813318A)**

Tavoite kurssilla on oppia hahmottamaan uuden ohjelmistoyrityksen luomisen keskeiset viitekehykset. Kurssin keskeinen sisältö on seuraava: (1) ohjelmistoyrittäjyys ilmiönä ja yrittäjyyden käsite, (2) ohjelmistoyrittäjä yksilönä, tiimiyrittäjyys ja ohjelmistoyrityksen toimintaympäristö, (3) ohjelmistoyrittäjyyden prosessit, (4) uuden ohjelmistoyrityksen liiketoimintamallit ja strategiat sekä (5) yrittäjämäinen käyttäytyminen ohjelmistoyrityksen sisällä. Työtavat: Kurssi koostuu kolmesta eri vaiheesta, joita ovat (1) sosiaalinen vaihe, (2) kognitiivinen vaihe sekä (3) projektivaihe. Jokainen vaihe muodostaa oman arvosteltavan kokonaisuutensa. Sosiaalisen vaiheen tavoitteena on viedä opiskelijat havainnoimaan ohjelmistoyrittäjyyttä ja luomaan kokemuksia ja näkemyksiä uuden liiketoiminnan luomisesta ohjelmistoteollisuudessa. Vaihe toteutetaan ryhmätyöskentelynä tapahtuvana henkilöhaastatteluna sekä haastattelujen yhteisöllisenä tulkintana. Kognitiivisen vaiheen tavoitteena on välittää opiskelijoille ajattelun työkaluja ja teoreettisia viitekehyksiä uuden liiketoiminnan luomisesta ohjelmistoteollisuudessa sekä opiskelijoiden toimesta peilata teoriaa edellisessä vaiheessa luotuun kokemukseen ohjelmistoliiketoiminnan luomisesta. Työtavat ovat videoidut luennot, sähköinen tehtäväkirja ja työpajatyöskentely. Projektivaiheen tavoitteena on viedä opiskelijoiden kurssilla oppima tieto ja asioista muodostunut oma näkemys käytännön tekemiseen ryhmäprojektin kautta. Toteutustapa on ryhmän itsensä valittavissa, joka hyväksytetään kurssin vastuuhenkilöllä.

Kohderyhmä: Pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa, ei vaadi aikaisempia opintoja. Lukuvuonna 2007-2008 mahdollisuus suorittaa kirjatenttinä. Kirjallisuus: Kirjallisuus määritellään myöhemmin. Vastuuhenkilö: Marjo Tiikkaja.

#### **Ohjelmointikielten periaatteet 5 op, 3 ov (815338A)**

Kurssin tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva tärkeimmistä ohjelmointikielistä ja niiden luokitteluun liittyvistä paradigmoista sekä erityisesti ohjelmointikielen ominaispiirteiden vaikutuksen ohjelmointiin. Esimerkki-kielten avulla käydään läpi erityisesti imperatiivisen ja oliopohjaisen ohjelmoinnin perusrakenteita ja tutustutaan myös tärkeimpiin vaihtoehtoisin ohjelmointiparadigmoihin, funktionaaliseen ja logiikkaohjelmointiin. Kurssilla käsitellään myös lyhyesti ja rinnakkaisen ohjelmoinnin perusteita ohjelmointikielten näkökulmasta. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee ohjelmointikielten yleiset periaatteet ja rakenteet ja osaa vertailla eri ohjelmointikielten ominaisuuksia. Hän myös ymmärtää em. periaatteiden vaikutuksen kielten käyttöön ja toteutukseen. Lisäksi opiskelija hallitsee imperatiivisten ohjelmointikielten perusteet sekä tuntee abstraktien tietotyypin, olio-ohjelmoinnin ja poikkeusten käsittelyn peruseräpäät. Opiskelija on myös tutustunut vaihtoehtoisin ohjelmointiparadigmoihin. Työtavat: Lu 36 h, harj 24 h, tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, Sebesta Robert W.: Concepts of Programming Languages, 4th Edition Addison-Wesley 1999 (tai uudempi), Harsu Maarit: Ohjelmointikielten periaatteet, käsitteet, valintaperusteet, Talentum 2005. Yhteys muihin opintojaksoihin: Osallistujilta edellytetään kurssin Johdatus ohjelmointiin suorittamista. Lisäksi edeltävinä opintoina suositellaan kurssin Johdatus tietorakenteisiin suorittamista. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, valinnainen, 1. vuosikurssi. Vastuuhenkilö: Ari Vesanen <http://www.tol.oulu.fi/~avesanen>

#### **Ohjelmointityö I 2 op, 1,5 ov (811175P)**

Ohjelmointia voi oppia vain itse tekemällä, kokeilemalla ja pohtimalla, mitä ohjelman suorituksen aikana tapahtuu. Ohjelmointityökurssien tarkoituksena on antaa aikaa tälle oppimisprosessille ja mahdollistaa teoriakurssien tietojen soveltaminen käytännössä. Lisäksi opiskelija voi varmistua, että hän



## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

on saavuttanut riittävän tason jatkaakseen seuraavalle ohjelmointikurssille. Ohjelmointityö I -kurssin tavoitteena on, että opiskelija osaa itsenäisesti ratkaista pienimuotoisen algoritmisen ongelman ja toteuttaa ratkaisun Java-ohjelmointikielillä soveltaen Johdatus ohjelmointiin -kurssilla oppimiaan periaatteita. Työtavat: ht n. 50 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Johdatus ohjelmointiin -kurssin materiaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssilla tarvitaan Johdatus ohjelmointiin -kurssin tietoja. Antaa valmiuksia suorittaa Olosuuntautunut ohjelmistokehitys -kurssin (811378A). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pak, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/ohjelmointityo/>

### **Ohjelmointityö II 2 op, 1,5 ov (811377A)**

Ohjelmointia voi oppia vain itse tekemällä, kokeilemalla ja pohtimalla, mitä ohjelman suorituksen aikana tapahtuu. Ohjelmointityö-kurssien tarkoituksena on antaa aikaa tälle oppimisprosessille ja mahdollistaa teoriakurssien tietojen soveltaminen käytännössä. Lisäksi opiskelija voi varmistua, että hän on saavuttanut riittävän tason jatkaakseen seuraavalle ohjelmointikurssille. Ohjelmointityö II -kurssin tavoitteena on, että opiskelija osaa itsenäisesti suunnitella ja toteuttaa pienehkön ohjelman Olosuuntautunut ohjelmistokehitys -kurssilla opitun olioparadigman mukaisesti. Työtavat: ht n. 50 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Olosuuntautunut ohjelmistokehitys -kurssin materiaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Ohjelmointityö I (811175P). Kurssilla tarvitaan Olosuuntautunut ohjelmistokehitys -kurssin tietoja. Antaa valmiuksia suorittaa Ohjelmistotekniikka-kurssin (811335A). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, pak, 2. vsk., voi aloittaa jo 1. ja 2. vsk. välisenä kesänä. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/ohjelmointityo/>

### **Ohjelmointityö III 4 op, 2 ov (811381A)**

Opintojaksolla harjoitellaan käytännössä aikaisemmillä kursseilla opittuja asioita, kuten (olio-)ohjelmointia, tietokantojen käyttöä ohjelmistoista ja käyttöliittymien suunnittelua. Tavoitteena on integroida aiempia teoriaopintoja käytännön oppimaan, mitä varten kurssilla suunnitellaan ja toteutetaan tietokantaa käytävä sovellus jossa on käytettävyydeltään hyvä graafinen käyttöliittymä. Harjoitustyön tarkemmat vaatimukset esite-

tään erikseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee tietokantaohjelmoinnin periaatteet ja osaa toteuttaa tietokantaa hyödyntävän ohjelman, jossa on käytettävyydeltään hyväksi suunniteltu käyttöliittymä. Työtavat: ha 33 h, ht 50 h, itsenäinen materiaaliin perehtyminen 11 h. Opintojakson suoritukseen edellytetään annetut vaatimukset hyväksyttävästi täyttävän harjoitustyön tekeminen. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Harjoitusmoniste. Muu materiaali ilmoitetaan erikseen. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltäjinä kurssille ovat kurssin Tietokantojen perusteet (811318A) tiedot ja taidot sekä käyttöliittymän suunnittelun perustiedot. Lisäksi Ohjelmointityö II on oltava suoritettu. Opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa samassa yhteydessä myös Ohjelmointityö IV -kurssi. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pak, 2. vsk. Vastuuhenkilö: Jouni Lappalainen

### **Ohjelmointityö IV 2 op, 1,5 ov (811385A)**

Opintojaksolla toteutetaan laajennus Ohjelmointityö III -kurssin harjoitustyöhön. Tavoitteena on toteuttaa Ohjelmointityö III -kurssin yhteydessä laadittua tietokantaa käyttävä [www-käyttöliittymä](http://www.kayttoliittyma.fi). Työtavat: ht 30h, itsenäistä materiaaliin tutustumista 3h. Opintojakson hyväksyttävään suorittamiseen edellytetään annetut vaatimukset täyttävän [www-pohjaisen tietokantaliittymän](http://www.pohjainen.tietokantaliittyma.fi) toteuttaminen. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Harjoitusmoniste. Muu materiaali ilmoitetaan kurssilla erikseen. Yhteys muihin opintojaksoihin: ks. kurssin Ohjelmointityö III -kohdalla. Lisäksi suositellaan esitietoina HTML:n perusteita (esim. Digitaalisen median perusteet -kurssilta). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pak ohjelmistotuotannon sv:ssa, 2. vsk HUOM! Kurssi toteutetaan samanaikaisesti Ohjelmointityö III -kurssin kanssa. Kaikki opetus sisältyy ko. kurssiin ja annetut aika-aulut ovat samat. Vastuuhenkilö: Jouni Lappalainen

### **Olio-ohjelmointi 4 op, 3 ov (812347A)**

Olioperusteisesti toteutettujen ohjelmistojen etuina ovat ylläpidettävyys ja uudelleenkäytettävyys. Ohjelmistojen rakentaminen on tuottavaa, sillä ohjelmistoja voidaan koota valmiista komponenteista ja luokkakirjastoista. Kurssilla opitaan, kuinka olioparadigman yhteydessä korostetut hyödyt voidaan käytännössä saavuttaa esimerkiksi peritymisen

ja monimuotoisuuden edistyksellisellä soveltamisella. Kurssilla syvennetään ja laajennetaan Olio-suuntautunut ohjelmistokehitys -kurssilla opittua peruskäsitteistöä ja käsitellään mm. myös suunnittelukaavojen mukaisia toteutuksia ohjelmoinnin näkökulmasta. Työtavat: lu ja dem 32 h, harj 24 h, kt n. 40 h, te. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Timothy Budd: An Introduction to Object-Oriented Programming, 3rd edition, luvut 10 - 27 sekä luentomoniste. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintojaksoina on suoritettava Olio-suuntautunut ohjelmistokehitys ja Ohjelmointityö I. Lisäksi suositellaan Ohjelmointityö II:n suorittamista ennen kurssia. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen ohjelmistotuotannon sv, 2. vsk. Vastuuhenkilö: Lasse Harjumaa WWW: <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/olio-ohjelmointi/>. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Olio-suuntautunut analyysi ja suunnittelu 4 op, 2,5 ov (812346A)**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijan pitäisi ymmärtää olio-suuntautuneen analyysin ja suunnittelun mallit, mallintamistekniikat ja suunnitteluperiaatteet. Osat: 1.) olio-suuntautunut systeemianalyysi 2.) UML 2.0 3.) olio-suunnittelu. Kirjallisuus: Bennett, S., McRobb, S., & Farmer, R. (2006). Object-oriented systems analysis and design using UML (3rd ed.). London: McGraw-Hill, cop. Työtavat: lu 26 h, ha 24 h. Kirjan lukemista 50h. Kurssi suoritetaan tenttimällä kirja. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina opintojakso: Olio-suuntautunut ohjelmistokehitys (811378A). Ajoitus: 2. vsk, periodi a, Vastuuhenkilö: Juha lisakka

**Olio-suuntautunut ohjelmistokehitys 5 op, 3 ov (811378A)**

Olioparadigma on vallitsevassa asemassa nykyaikaisessa ohjelmistojen kehitystyössä. Oliomenetelmillä pyritään sekä parantamaan ohjelmistojen laatua että tekemään ohjelmistotyöstä tuottavampaa. Etuja ei kuitenkaan ole mahdollista saavuttaa ilman oliotekniikoiden kunnollista tuntemusta ja hallintaa silloinkaan, kun käytössä ovat viimeisimmät kehitysokalut. Kurssilla käsitellään olioparadigman merkitystä ja roolia ohjelmistotuotannossa olioperustaisuuden peruskäsitteistön kautta. Mm. olioita, luokkia, kapselointia, luokkasuhteita, periyymistä ja monimuotoisuutta tarkastellaan olioperustaisen suunnit-

telun ja ohjelmoinnin näkökulmasta. Työtavat: lu ja dem 32 h, harj 24 h, kt n. 60 h, te. Oppimateriaali ja kirjallisuus: UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd Edition, luvut 1, 3, 5 - 6, 9 ja Timothy Budd: An Introduction to Object-Oriented Programming, 3rd edition, luvut 1 - 5, 8, 14 - 17 sekä luentomoniste. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintojaksona on suoritettava Johdatus ohjelmointiin. Ohjelmointityö I on suositeltava edeltäjä. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Lasse Harjumaa WWW: <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/osok/>

**Organisaatioiden informaatiojärjestelmät 6 op, 4 ov (812304A)**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida informaatiojärjestelmiä organisaatioiden näkökulmasta, ymmärtää informaatiotoiminnan onnistumisen edellytykset organisaatioissa ja osaa analysoida informaatiojärjestelmien kehittämistä. Sisältö: 1. Informaatiojärjestelmien organisatoriset perusteet, 2. Johdatus organisaatioteoriaan ja päätöksentekoon, 3. Tieto ja tietämyksen muodostus organisaatioiden toiminnassa, 4. Informaatiojärjestelmät ja organisaatioiden muuttuminen, 5. Tietämyksen hallinta, 6. Päätöksenteon tietotekninen tuki. Työtavat: lu 27 h, tentti. Yhteys muihin opintojaksoihin: edeltävänä opintojaksona suositellaan Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun suoritamista. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, 2. vsk pakollinen. Kirjallisuus: Ilmoitetaan luenolla ja kurssin www-sivuilla. Vastuuhenkilö: Ari Heiskanen

**Orientoivat opinnot 3 op, 2 ov (810029Y)**

Mitä ovat ja millaisia mahdollisuuksia opiskelijalle tarjoavat tietojenkäsittelytiede ja tietojenkäsittelytieteiden laitos Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa? Mitä tarkoittaa opintopiste? Täytyykö tentteihin ilmoittautua? Miten se tehdään? Mikä ero on pääaineella ja sivuaineella? Miksi opintoja pitää suunnitella? Mitä tarkoitetaan opintopoolilla? Miten käytän sähköpostia ja Optima? Mikä on Blanco ry? Miten yliopisto eroaa muista opinahjoista? Millaisiin tehtäviin voin suuntautua 'isona' IT-alan ammattilaisena? Näihin ja lukuisiin muihin kysymyksiin saat vastauksen opintojakson aikana. Voit myös itse esittää kysymyksiä ja keskustella itseäsi

kiinnostavista asioista. Opintojakson tarkoituksena on madaltaa akateemisten opintojen aloittamiskynnystä sekä luoda perustaa tavoitteelliselle opintojen suunnittelulle ja sitä myötä menestyksekkäälle opiskelulle. Opintojakso koostuu neljästä osa-alueesta: 1. Yhteiset tilaisuudet ja luennot, 2. Pienryhmätoiminta (80 % läsnäolopakko), 3. Tietotekniikan peruskäytön harjoitukset 4. HOPS-prosessi (kaikille pakollinen). 5. Tiedekirjasto Telluksessa perehtyminen kirjastoon ja Oulutietokantaan 2h (pakollinen kaikille, toteutetaan pienryhmäohjauksen yhteydessä). Työtavat: yhteiset tilaisuudet+lu 18 h, harj 24 h, pienryhmätyöskentely 15 h, kt ja keskustelu 10 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: jaetaan opintojakson aikana. Ajoitus ja kohderyhmä: periodit a ja b, pakollinen pääaineopiskelijoille, 1. vsk. Vastuuhenkilö: Oulussa Heli Alatalo ja Kajaanissa Jonna Kalermo. <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/orientoivat/orient> ovat html

**Pelit ja virtuaaliympäristöt 5 op, 3 ov (811664S)**

Opintojakso käsittelee pelejä ja verkotettuja virtuaaliympäristöjä sisältötuotannollisesta näkökulmasta. Jakso koostuu mm. seuraavista aihealueista: Verkotettujen virtuaaliympäristöjen ja pelien lajityypit, peruseriaatteet ja toiminnot. Peli- ja virtuaaliympäristösuunnittelun peruseriaatteet. Pelituotantoprosessin vaiheet. Verkkopelien mahdollisuudet ja haasteet. Peliympäristöjen hyödyntäminen muilla sovellusalueilla. Opintojakson tavoitteena on tarjota perustiedot pelisuunnitteluun ja -tuotantoon liittyvistä menetelmistä ja työkaluista. Luennoilla käsiteltävä teoria konkretisoituu opiskelijoiden pelituotantoprojekteissa. Työtavat: lu 30 h, harj.työt 90 h (peliarvostelu, pelisuunnittelu ja pelituotanto). Arvosana määräytyy harjoitustöiden ja aktiivisuuden perusteella. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomoniste sekä kurssilla ilmoitettava muu materiaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositeltavat aikaisemmat suoritukset Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, Johdatus ohjelmointiin, Ohjelmointityö I, Digitaalisen median perusteet, Uusmedian sisältötuotanto, MultimEDIATEKNIKAT. Ajoitus ja kohderyhmä: 3.-5. vsk, periodi a, valinnainen. Vastuuhenkilö: Tony Manninen. WWW-osoite: Linkki lisätietoihin löytyy vastuuhenkilön kotisivuilta.

**Personalisation, profiling and segmentation for mobile 5 op, 3 ov (812642S)**

Course presents the theory and practice of content and device personalisation, customer profiling and customer segmentation for mobile telecommunications. The course addresses major applications in internationalisation, localisation and privacy as well as mass-tailoring and customer relation management (CRM). The course exercises address diverse examples personalisation, profiling and segmentation approaches developed and used by major players of the telecommunication business (operators, device manufacturers, vendors, and content providers) and related research. Activities: lectures (30 h), exercise (80 h) and seminars (20 h). Part of the lectures will be implemented as digital recordings and visiting expert presentations or interviews. Exercises are carried out by assignments for student groups of 2-3 persons searching more information, and writing and presenting a report in seminars. Active participation is required. Course uses Optima web-based learning environment for material and project coordination. Timing: Period a-b, mandatory for Mobile Services orientation, 4th year. The course will be organized first time in Autumn 2007. Prerequisites: Mobile Internet Service Architecture (815349A) and Location and Context based Services (812641S). References: Ralph, D. & Searby S. (ed.): Location and Personalisation: Delivering Online and Mobility Services, The Institution of Electrical Engineer, 2004, ISBN 0863413382, 227 p. Barnes, S: Mbusiness: The Strategic Implications of Mobile Communications, Elsevier, 2003, ISBN 0750656239, 264 p. Lecture slides, seminar material. Responsible: Jouni Markkula. The course is organised every second year alternating with the course Location and context based services

**Pienryhmäohjaus 2 op, 1 ov (814340A)**

Opiskelijalla on mahdollista toimia koulutusohjelmansa pienryhmäohjaajana. Pienryhmäohjaaja opastaa 1. vsk:n opiskelijoista koottua noin 10 opiskelijan ryhmää. Pienryhmäohjauksesta saadut ohjaus- ja opastuskokemukset ovat tietojenkäsittelyn ammattilaiselle tarpeellisia valmiuksia myös käytännön työelämässä. Pienryhmiin osallistuminen on uusille opiskelijoille osa Orientoivien opintojen kokonaisuutta. Ohjaajien

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

koulutuksesta vastaa luonnontieteellinen tiedekunta, Tietojenkäsittelytieteiden laitos sekä ainejärjestö Blanko ry. Työtavat: pienryhmäohjausta 10 -15 tuntia uusille opiskelijoille, osallistuminen ohjaajille järjestettävään koulutukseen. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a ja b, vap, 2.-5. vsk:n opiskelijoille. Vastuuhenkilö: Oulussa Heli Alatalo ja Kajaanissa Jonna Kalermo.

### **Pro gradu –tutkielma 35 op, 20 ov (813606S)**

Opintojakso on koko koulutusohjelmaa ja suuntautumisvaihtoehtoja integroiva kokonaisuus. Tutkielman laadittuaan opiskelija osaa A) määritellä tietojenkäsittelytieteiden alaan kuuluvan ongelman tutkimuksen lähtökohdaksi, B) soveltaa tieteellisiä menetelmiä asetetun ongelman ratkaisemiseksi, C) syntetisoida tutkimustuloksia ja arvioida niiden luotettavuutta sekä D) kykenee osallistumaan tietojenkäsittelyalan kehittämistyöhön ja jatko-opintoihin. Työtavat: Tutkimustyö ja tutkielman laatiminen henkilökohtaisessa ohjauksessa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Tutkielman suunnitelma ja tutkielma esitetään Tutkielmaseminaarissa (813602S). Ajoitus ja kohderyhmä: Ajoitus vapaa, toteutuksen voi jakaa usealle lukukaudelle, pakollinen, 4.-5. vsk. Vastuuhenkilöt: Laitoksen professorit ja muut opinnäytteiden ohjaajat.

### **Projekti I 10 op, 7 ov (811365 A)**

Kurssi on luonteeltaan integroiva koulutusohjelman aiempien aineopintojen sisältöalueiden suhteen. Projektien toteutusympäristöt määräytyvät projektikohtaisten toimeksiantojen perusteella. Toimeksiantoja ovat esim. ohjelmisto, tietojärjestelmä, digimedia-, mobiili- ja pelitoteutukset. Tämän opintojakson suoritettuaan, opiskelija: A) ymmärtää millainen projekti on työmuotona, miten se organisoidaan, miten se vaiheistetaan ja millaisia työmenetelmiä käytetään kussakin vaiheessa, B) osaa suunnitella projektin ja tietää miten se läpiviedään tehdyn suunnitelman mukaisesti ja kuinka se päätetään, C) osaa soveltaa projektin organisoimista, ohjauksen ja osallistumisen periaatteita, menetelmiä ja tekniikoita. Kurssi sisältää ainakin seuraavat aihealueet: projekti työmuotona, projektin suunnittelu, projektin läpivienti ja projektin päättäminen. Kurssin työjakson suoritettuaan opiskelija osaa: D) soveltaa

käytäntöön aiemmin oppimaansa teoriaa tuotantoprojektin läpiviennistä, E) toimia projektiryhmän jäsenenä, F) kommunikoida suullisesti ja kirjallisesti projektin sidosryhmien kanssa, G) omaa kokemusta toteutusratkaisun suunnittelusta, käytännön toteutuksesta ja lopputestaamisesta. Oppimateriaali ja kirjallisuus: PMBOK guide ISBN: 1-880410-23-0, Tivi-projektien johtaminen ISBN 952-14-0957-6, Agile & Iterative Development - A Manager's Guide ISBN 0-13-111155-8. Työtavat: kurssin alussa pakolliset luennot & tutoriaalit 20 h, projektityöskentely n. 230h. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Johdatus ohjelmointiin, Ohjelmointityö I, Oliosuuntatunut ohjelmistokehitys, Ohjelmointityö II, Johdatus tietorakenteisiin, Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun, Tietokantojen perusteet ja Ohjelmistotekniikan tentti tai harjoitustyö tai 80% osallistuminen harjoitukseen. Lisäksi suositellaan Ohjelmointityö III suorittamista. Ajoitus ja kohderyhmä: Syksyn ja kevään alussa. 3. vsk, pakollinen. Vastuuhenkilöt: Jouni Lappalainen

### **Projekti II 14 op, 8 ov (812631S) (ent. Projekti II 6 ov (812631S) ja Projektiseminaari 2 ov (812610S))**

Kurssi integroi kaiken tähän asti opiskelun "ammattillisen" aineksen ja opettaa IT-alan vaativien työtehtävien suorittamista todellisessa tilausprojektissa. Kurssi koostuu kahdesta peräkkäisestä osiosta, projektista ja seminaarista, joista kumpikin kestää yhden lukukauden. Projektin aiheet tulevat erilaisista käytännön kehitys- ja tutkimustarpeista, yritysten, julkishallinnon ja tutkimusryhmien toimeksiantoina. Projektiryhmän tehtävänä on neuvotella täsmälliset tavoitteet ja rajaukset tehtävälle, sopia käytettävistä prosessimalleista, työmenetelmistä ja välineistä. Tyypillisesti projektit toteutetaan toimeksiantajan työkäytäntöjen mukaisesti. Kurssin seminaariosiossa kukin ryhmä analysoi ja esittelee yhden valitsemansa oppiman omasta projektistaan. Se voi liittyä itse projektin tulokseen, projektissa käytettyihin työmenetelmiin, ohjaukseen tms. Esityksissä painotetaan mahdollisimman monitahoista ja tehokasta kokemuksen/oppiman siirtoa toisille opiskelijoille. Työtavat: Projektiosio – kehitystyötä n. 300 h. Seminaariosio – oppiman analysointi ja esityksen laatiminen,

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

osallistuminen seminaariin, yhteensä 30-40 h. Yhteys muihin opintoihin: Pakolliset edeltävät opinnot: LuK-tutkinto tietojenkäsittelytieteissä. Muiden alojen kandidaatin tutkinnon suorittaneiden kohdalla määritellään tapauskohtaisesti tarvittavat tietojenkäsittelytieteiden lisäopinnot. Ajoitus ja kohderyhmä: kurssi kestää yhden lukuvuoden ja sen voi aloittaa syksyllä tai keväällä, pakollinen, 4.-5. vsk. Vastuuhenkilö: Samuli Saukkonen

### **Projektin johtaminen 5 op, 3 ov (811330A)**

Työtavat: Opiskelija toimii Projektin I:n vastuullisena projektipäällikkönä johtaen projektin suunnittelua, sisäistä ohjausta ja valvontaa sekä vastaa projektin raportoinnista. Laitoksen osoittama, henkilökuntaan kuuluva projektin valvoja sekä opintojakson vastuuhenkilö ohjaavat päällikön työtä. Lisäksi kaikkien päälliköiden kesken järjestetään tarpeen mukaan sekä ennen projektia että sen aikana pienimuotoisia seminaareja, joissa keskustellaan projektien ongelmista ja niiden ratkaisemisesta. Yhteys muihin opintoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Projektin I. Ajoitus ja kohderyhmä: suositellaan suoritettavaksi neljäntenä opintovuonna. Vastuuhenkilö: Teemu Kilpi, email: Teemu.Kilpi@oulu.fi WWW-osoite: Linkki lisätietoihin löytyy vastuuhenkilön kotisivuilta. <http://www.tol.oulu.fi/~tkil/>

### **Rakenteisen tiedon käsittely 4 op, 2,5 ov (812632S)**

Rakenteisen tiedon ajatuksena on esittää sisällön lisäksi myös sen merkitystä. SGML-standardi aloitti vuonna 1986 rakenteisen dokumentoinnin modernin aikakauden, mutta vasta XML-kielen kehittäminen Internetin tarpeisiin vuonna 1998 nosti rakenteisuuden laajasti hyödynnetyksi käsitteeksi ja erittäin aktiivisen tutkimuksen kohteeksi. Tämän tuloksena on nopeasti kehitetty laaja joukko erilaisia tekniikoita, joita voidaan käyttää tiedonhallinnan ja dokumentoinnin lisäksi myös muun muassa sovellusten integroinnissa. Kurssilla käsitellään rakenteisen tiedon käsittelyn periaatteita sekä tutkimuksellisesti ajankohtaisia sovellusalueita. Lisäksi analysoidaan saatavilla olevia teknologioita ja työkaluja keskittyen erityisesti viimeaikaisten tutkimustulosten esiin nostamaan XML-standardiperheen hyödyntämiseen ohjelmistotuotannossa. Kurssin pääpaino on oman tutkimustyön tekemisessä ja sen

esittelemisessä. Työtavat: lu, sem ja harj/dem n. 30 h, seminaareihin valmistautuminen n. 20 h, seminaarityö n. 55 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Aihetta käsittelevät kansainväliset julkaisut. Yhteys muihin opintoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Johdatus tutkimustyöhön (811382A). Suositellaan edeltävinä opintoina Tietokantojen perusteet (811318A) ja Ohjelmistotekniikka (811335A). Kurssi antaa valmiuksia tehdä Pro gradu -tutkielma rakenteiseen tietoon liittyvästä aiheesta. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, vap, 4.-5. vsk ja jatko-opiskelijat, rajoitettu osallistujamäärä.

Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg  
<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/rtk/>

### **Real Time Software Design 6 op, 4 ov (812340A)**

The course gives the student the specific ability to develop software for time critical applications, ranging from simple household appliances to safety critical control systems at a nuclear plant. The student will learn to identify time-critical elements in a system. The student will be instructed on real-time design methodology from the initial requirement phase to the final execution phase, whether the project is a small team effort, or part of a large distributed design group. The students will acquire an object oriented approach to solve the problems found in real-time systems. The students will be aware of the specific problems facing the real-time software designer, and become familiar with the main design patterns to solve those problems. The students will become familiar with tools, mechanisms and platforms for Java and C languages that support real-time systems. Activities: lectures (20 h), exercises (30 h), assignment (70), and exam (40). The exercises will be in the form of homework with six tutorial classes to review the work and discuss problems. The assignment can be completed in two ways: The first option is an individual effort, in which the student must select a subject from a list of topics and produce a detailed analysis of the real time requirements. The second option is a group assignment that will require the students to provide a specific analysis and design tasks for a given experimental real-time system. Under specific circumstances, the exam can be substituted by successfully carrying out a

more comprehensive assignment. The course uses the Optima Web-based learning environment for lecture, assignment and exercise material. Timing: Period b + c, mandatory for Mobile Services orientation, 2nd or 3rd year. Prerequisites: Embedded Systems (521268A). Object-oriented software development (811378A) References: Douglass B.P. 1998, Real-Time UML - Developing Efficient Objects for Embedded Systems, Addison-Wesley ISBN 0-201-49837-5. Lecture slides & web material. Person in charge: Seamus Hickey

**Rinnakkainen ohjelmointi 5 op, 3 ov (815301A)**

Rinnakkaisessa ohjelmoinnissa rakennetaan ohjelmia, jotka suorittavat useita asioita yhtä aikaa erotuksena "tavallisesta" peräkkäisestä ohjelmoinnista. Tämä aiheuttaa uudenlaisia ongelmia ohjelman suunnitteluun. Kurssilla tarkastellaan aluksi rinnakkaisuuden perusteita, minkä jälkeen keskitytään yhden prosessin monisäieohjelmointiin, ts. rinnakkaisuus sisällytetään saman ohjelman sisälle. Lopuksi tutustutaan menetelmiin, joita voidaan käyttää myös prosessin välisessä kommunikaatiossa: viestinvälitykseen ja hajautettuun ohjelmointiin. Myös virhetilanteiden hallintaa rinnakkaisessa ohjelmoinnissa käsitellään hieman. Kaikki ohjelmat toteutetaan Java -kielellä. Rinnakkaisuuden perusasiat pyritään kuitenkin tuomaan esille niin, että niistä voisi olla hyötyä sellaisillekin opiskelijoille, jotka joutuvat konstruoimaan rinnakkaisia ohjelmia muilla ohjelmointikielillä. Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää rinnakkaisuuden perusteet sekä osaa tuottaa monisäikeisiä Java-ohjelmia ja ohjelmoida rinnakkaisuuden synkronoinnissa käytettäviä perusrakenteita Javalla. Lisäksi hän tuntee joitakin rinnakkaisessa ohjelmoinnissa käytettäviä tyypillisiä suunnittelumalleja ja hajautetun ohjelmoinnin perusteet. Työtavat: Lu 36 h, harj 27 h, tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, Ben-Ari, M.: Principles of Concurrent and Distributed Programming, Prentice Hall 1990, Hartley, Stephen J.: Concurrent Programming: The Java Programming Language Oxford University Press 1998, Lea, Doug: Concurrent Programming in Java, design Principles and Patterns Second Edition, Addison-Wesley 2000. Yhteys muihin opintojaksoihin ja esitiedot: Pakollisena edeltävänä opintojaksona

suoritetaan Johdatus ohjelmointiin ja Ohjelmointityö I. Suositeltavia edeltäviä opintojaksoja ovat Johdatus tietorakenteisiin, Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys ja Ohjelmointityö II. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b, 3. vsk, valinnainen. Vastuuhenkilö: Ari Vesanen <http://www.tol.oulu.fi/~avesanen>

**Sivuainetutkielma 21 op, 12 ov (813605S)**

Opintojakson tavoitteena on syventää opiskelijan tietämystä jostain tietojenkäsittelytieteen osa-alueesta. Työtavat: Tutkimustyö, tieteellinen kirjoittaminen sekä tutkielman laatiminen ja sen esittäminen Tutkielmaseminaari-kurssilla. Ajoitus- ja kohderyhmä: Ajoitus vapaa. Sivuaineopiskelijat. Vastuuhenkilöt: Laitoksen professorit ja muut opinnäytetöiden ohjaajat.

**Software Development with Business Objects 5 op, 3 ov (815623S)**

Development of reusable and interoperable component software with the focus on the organization. Main topics include: Business objects - a fundamental component model for industrial applications; The object-oriented development cycle for business objects with UML, ADLs, patterns, styles, Java, .Net, and CORBA; Business object facilities and common business objects; Standardization of business objects and business component platforms; Sample solutions with Enterprise JavaBeans and MS solutions; Business object domains and frameworks; Business process modeling and re-engineering with business objects. Activities: Lectures (30 h), exercises (18 h), assignment, demonstrator, own work, and test. References: (1) J. McGovern, O. Sims, A. Jain, M. Little, Enterprise Service Oriented Architectures: Concepts, Challenges, Recommendations, Springer, 2006. (2) R. Herzum and O. Sims, Business Component Factory. Wiley, 2000. (3) R. Hubert, Convergent Architecture: Building Model Driven J2EE Systems with UML. Wiley, 2001. Prerequisites: 811335A Ohjelmistotekniikka. Strongly recommended: 815621S Software Architectures. Timing and target group: period c, optional, 3rd year students and more advanced. Responsible: Lech Krzanik

**Symbian-ohjelmointi 4 op, 2,5 ov (811388A)**

Kurssin tavoitteena on lisätä osallistujien ymmärrystä eri laite- ja käyttöjärjestelmäalustojen yhteisistä ominaisuuksista ja erityispiirteistä nimenomaan Symbian OS:n (Operating System) osalta. Kurssi tarkastelee Symbian -käyttöjärjestelmää sovellusohjelmoinnin näkökulmasta. Opiskelija ei vielä täysipainoisesti pysty työskentelemään kyseisessä ympäristössä mutta ymmärtää järjestelmän perusrakenteen, toimintaperiaatteet ja erityisominaisuudet. Kurssi painottuu vahvasti ohjelmointiin. Kurssi on yksi rinnakkaisista ohjelmointiympäristökursseista. Työtavat: Lu 20 h, harj 18 h, ht. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, Harrison: Symbian OS C++ for Mobile Phones, John Wiley & Sons, 2003. Jo Stichbury: Symbian OS Explained, John Wiley & Sons, 2004. Yhteys muihin opintojaksoihin: pakollisena edeltävänä kurssina C++ ohjelmoinnin perusteet, suositeltavana edeltävänä kurssina Käyttöjärjestelmät (STO). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, vap, 3. -4. vsk, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssä. Vastuuhenkilö: Antti Juustila  
<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/Symbian>

**Sähköinen kaupankäynti 4 op, 3 ov (813353A)**

Opintojaksolla perehdytään organisaatioiden liiketoimintaa ja kaupankäyntiä tukeviin tietojärjestelmiin. Kurssin käytyään opiskelijalla on ymmärrys mm. hyvän kauppapaikan ominaisuuksista ja käyttäjäkokemuksen syntymisestä. Työtavat: Luentoja 20h ja tentti. Kirjallisuus: Ilmoitetaan erikseen. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävänä opintona Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pakollinen digitaalisen median ja tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdoissa, 2. vsk. Vastuuhenkilö: Seppo Pahnala

**Tiedonhankintakurssi 1 op, 0,5 ov (030005P)**

Sisältö: Tieteellisen tiedon hankinta, tiedonlähteet ja niiden arviointi sekä harjoitustehtäviä. Toteutus: Lähi- ja verkko opetuksena. Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa lähiopetuksessa ja kurssitehtävien suorittamista. Yhteydet muihin opintojaksoihin. Edeltäjät: Johdatus tietojenkäsittelytieteesiin. Seuraajat: ennen LuK-tutkielman aloittamis-

ta. Ajoitus ja kohderyhmä: Pakollinen, 3. vsk, a-periodi. Suoritetaan samassa vaiheessa Johdatus tutkimustyöhön kurssin kanssa. Vastuutaho: Tiedekirjasto Tellus.

**Tietojenkäsittelyn englanti 1 2 op, 1 ov (810030Y)**

Englannin kurssilla käydään läpi tietokonearkkitehtuuri-kurssin englannin kielinen tenttikirja (ks. alla). Harjoituksissa käydään läpi kirjaan liittyviä sisällöllisiä ja kielellisiä tehtäviä. Kurssiin kuuluu sekä ryhmätöitä että yksilöllistä työskentelyä. Työtavat: Luentoja ja harjoituksia yht. 30 t. Kurssin suorittamisen edellytys on annettujen tehtävien palauttaminen. Opintojakso on työtavoiltaan samankaltainen Tietojenkäsittelyn englanti 2 -kurssin kanssa, ts. opiskelija voi suorittaa joko toisen tai molemmat. Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositellaan suoritettavaksi samanaikaisesti Tietokonearkkitehtuuri-kurssin (81012P) kanssa. Kurssi ei korvaa pakollisia englannin kielen kursseja 90202Y ja 90204Y. Ajoitus ja kohderyhmä: kevätlukukausi, vap, suunnattu tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille, suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä opiskeluvuotena. Luento- ja harjoitusmateriaali: Douglas E. Comer: Essentials of Computer Architecture. Pearson/Prentice Hall. ISBN 0-13-196426-7. 369 s. 2005. Vastuuhenkilö: Rauno Varonen (Kielikeskus)

**Tietojenkäsittelyn englanti 2 2 op, 1 ov (810031Y)**

Englannin kurssilla käydään läpi Ohjelmistotekniikka-kurssin englannin kielinen tenttikirja (ks. alla). Harjoituksissa käydään läpi kirjaan liittyviä sisällöllisiä ja kielellisiä tehtäviä. Kurssiin kuuluu sekä ryhmätöitä että yksilöllistä työskentelyä. Työtavat ja suoritus: Luentoja ja harjoituksia 30 t. Kurssin suorittamisen edellytys on annettujen tehtävien palauttaminen. Huom! Opintojakso on työtavoiltaan samankaltainen Tietojenkäsittelyn englanti 1 -kurssin kanssa, ts. opiskelija voi suorittaa joko toisen tai molemmat. Yhteys muihin opintojaksoihin: suositellaan suoritettavaksi samanaikaisesti Ohjelmistotekniikka (811335A) -kurssin kanssa. Ennen opintojakson alkamista on syytä suorittaa Englannin kieli 1 (English for Academic Purposes). Kurssi ei korvaa pakollisia englannin kielen kursseja 90202Y ja 90204Y. Ajoitus ja kohderyhmä: b-periodi, vap, suunnattu tietojen-

käsittelytieteen opiskelijoille, suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena. Luento- ja harjoitusmateriaali: Pressman: Software Engineering, A Practitioner's Approach, 6th Edition, McGraw-Hill, 2005 Vastuuhenkilö: Rauno Varonen (Kielikeskus)

**Tietojärjestelmien suunnittelu 6 op, 4 ov (812334A)**

Opintojakso syventää Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun -kurssilla hankittuja perustietoja ja -taitoja. Kurssilla tehdään 3-4 hengen ryhmissä harjoitustyö tietojärjestelmän suunnittelun vaiheista ennen ohjelmistosuunnittelua valittua tietojärjestelmien suunnittelumenetelmää käyttäen (nykyään Contextual Design). Kurssilla painotetaan tietojärjestelmien kehittämistä asiakasorganisaation toiminnan ja käyttäjän työn näkökulmasta. Kurssin käytyään opiskelija ymmärtää tietojärjestelmien suunnittelun ja toiminnan kehittämisen välisen yhteyden, on saanut käytännön kokemusta toiminnan kehittämistä painottavan tietojärjestelmien suunnittelumenetelmän soveltamisesta ja omaa perusosaamisen tietojärjestelmien suunnittelumenetelmien laajemmalle oppimiselle Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmät -kurssilla. Työtavat: Luennot (24 h), harjoitukset (24 h), harjoitustyö (90 h), loppuseminaari (12 h), oppimispäiväkirja (10 h). Suorittaminen: osallistuminen luennoille ja harjoituksiin, ryhmässä tehtävä harjoitustyö ja sen esittely seminaarissa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun, Oliosuuntautunut ohjelmistokehitys. Kirjallisuus: Beyer, H. – Holtzblatt, K. (1998): Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. Ajoitus ja kohde-ryhmä: periodit a ja b, 3.-5. vsk, pakollinen tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdosa. Vastuuhenkilö: Netta Iivari

**Tietojärjestelmien suunnittelumenetelmät 4 op, 2,5 ov (812324A)**

Opintojakso laajentaa ja syventää aikaisemmillä opintojaksoilla (erityisesti Käyttöliittymien perusteet, Tietokantojen perusteet, Ohjelmistotekniikka, Tietojärjestelmien suunnittelu sekä Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu) muodostunutta näkemystä tietojärjestelmien kehittämisiongelma esittelemällä vaihtoehtoisia tietojärjestelmien ja ohjelmis-

tojen kehittämislähestymistapoja ja niihin liittyviä menetelmiä. Opintojakso painottaa erityisesti tietojärjestelmien kehittämistä hyväksikäyttävän organisaation toiminnan ja järjestelmän käyttäjien työn näkökulmasta. Opintojakson suoritettuaan opiskelija A) tuntee tärkeimpien lähestymistapojen ja menetelmien pääpiirteet sekä B) osaa arvioida menetelmien käyttökelpoisuutta erilaisissa suunnittelutilanteissa. Sisältö: 1. Johdanto, 2. Prosessimallit, 3. Mallintamislähestymistavat, 4. Yhteenveto ja vertailua. Työtavat: lu, te, opiskelijan omatoimista työskentelyä ja/tai ryhmätyötä. Kurssitoteutuksessa käytössä olevat työ- ja suorittamistavat ilmoitetaan kurssin www-sivuilla. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Ks. kurssin www-sivut. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Käyttöliittymien perusteet, Tietokantojen perusteet, Ohjelmistotekniikka, Tietojärjestelmien suunnittelu, Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu. Ajoitus ja kohde-ryhmä: periodi c, pakollinen tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdosa, 3. vsk. Vastuuhenkilö: Seppo Pahlila  
Kurssin www-sivut: [www.tol.oulu.fi/kurssit/tjism](http://www.tol.oulu.fi/kurssit/tjism).

**Tietojärjestelmäsovellukset 5 op, 3 ov (812644S)**

Opintojakson tavoitteena on auttaa opiskelijaa analysoimaan eri toimialojen tietojärjestelmiä ja sovellustyyppejä kuluttajien ja kuluttajaorganisaatioiden näkökulmasta, analysoimaan sovellusten onnistumisen edellytykset ja analysoimaan sovellusten kehittämistä, niiden mahdollistamaa liiketoimintaa sekä tuoteinnovointia. Opintojaksolla perehdytään johonkin valittuun sovellustyyppiin ja/tai sovellusalueeseen sekä olemassa olevien sovellusten että aluetta käsittelevän tieteellisen kirjallisuuden avulla. Sovellusalue ja sovellustyyppi voivat vaihdella vuosittain. Sovellusalueita ovat esimerkiksi terveydenhuollon tietojärjestelmät, kaupan alan kuten pankkien tai vakuutuslaitosten sovellukset, ja teollisuuden kuten puunjalostusteollisuuden sovellukset. Sovellustyyppejä ovat esimerkiksi sähköinen kaupankäynti, sähköinen asiointi, elektroninen dokumenttien hallinta, organisaatioiden tietämyksenhallinta, business intelligence tai asiakkuudenhallinta. Opintojaksolla ihmisten käyttäytymistä ja organisaatioiden toimintaa koskevat teoriat



auttavat ymmärtämään syvällisemmin ihmistä tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä. Työtavat: lu 27 h, kirjalliseen materiaaliin tutustumista, seminaarityö ja loppukuulustelu. Kirjallisuus: Luentomateriaali ja muu erikseen ilmoitettava kirjallisuus. Yhteys muihin opintojaksoihin: Organisaatioiden informaatiojärjestelmät (pakollinen) sekä Tietojärjestelmien suunnittelu (pakollinen). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi vaihtelee, 4. vsk, suositeltava valinnainen opintojakso tietojärjestelmien sv:n maisteriopiskelijoille, myös muiden suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijat voivat suorittaa opintojakson resurssien mahdollistamissa puitteissa. Vastuuhenkilö: Katja Leiviskä. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Tietojärjestelmäteoria 10 op, 5 ov (813601S)**

Opintojakso integroi tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdon syventäviä teoreettisia opintoja ja johdattelee tieteellisen tutkimuksen tekemiseen, tieteelliseen argumentaatioon ja tieteellisten tekstien arviointiin ja esittämiseen. Opintojaksolla tutustutaan tietojärjestelmien tutkimuksen laitoksen kannalta keskeisiin aihepiireihin. Kurssille ovat etuoikeutettuja osallistumaan ne tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijat, joiden suuntautumisvaihtoehto on tietojärjestelmät ja jotka ovat suorittaneet vähintään 150 opintopistettä (100 ov) filosofian maisterin tutkintoaan varten. Muiden tulee anoa kurssille osallistumisoikeutta. Työtavat: Luennot n. 45 h (sisältäen myös erikseen ilmoitettavat vierailuluennot) ja seminaarit n. 30 h (läsnäolo pakollinen), opiskelijoiden omaehtoinen työ n. 200 h. Kurssin voi suorittaa myös kirjallisuudentillä. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a+b+c, 4. vsk. Kurssi on pakollinen tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdossa, jonka opiskelijat ovat etusijalla. Kurssille tulee ilmoittautua ennakkoon. Yhteys muihin opintoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina vähintään 150 op (100 ov) tutkintoon kuuluvia opintoja. Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin aikana. Aineisto koostuu alan keskeisestä kirjallisuudesta. Vastuuhenkilö: N.N. Kurssin assistentti: Katja Leiviskä. Lisää kurssikohdaista aineistoa Optimassa.

**Tietokantajärjestelmät 6 op, 4 ov (811384A)**

Tietokannan hallintajärjestelmä (DBMS) koostuu ohjelmista, jotka mahdollistavat tietokannan luonnin ja ylläpidon. Yhdessä tietokannan hallintajärjestelmä ja tietokanta muodostavat tietokantajärjestelmän. Opintojakso syventää Tietokantojen perusteet kurssin antamaa transaktiopohjaista tietokantaosaamista. Kurssilla perehdytään transaktioiden käsittelyyn, samanaikaisuuden hallintaan ja elpymistekniikoihin tietokantajärjestelmissä sekä indeksoinnin merkitykseen ja käyttöön tietokantakyselyjen tehottamisessa. Opintojaksossa perehdytään myös hajautettujen tietokantojen, oliotietokantojen ja XML-tietokantojen erityispiirteisiin ja harjoitellaan kyselyjen tekoa olio- ja XML kannoissa. Kurssilla tutustutaan lisäksi myös johdon päätöksentekoa tukevan tietovaraston ominaisuuksiin, tiedon louhintaan tietovarastojen yhteydessä sekä metatiedon merkitykseen tietovarastojen hallinnassa. Työtavat: 1. tapa: lu 32 h, ha 30 h, kt 20, essee + sem 40 h, ht 40 h, 2. tapa: lu 32 h, ha 30 h, kt 20, te 40 h, ht 40 h. Kirjallisuus: Elmasri R., Navathe S.B., Fundamentals of Database Systems, 5th edition, Addison-Wesley, 2007, luku 9 ja luvut 13-30, Hovi A., Huotari J., Lahdenmäki T, Tietokantojen suunnittelu & indeksointi, Docendo Finland Oy, 2003, luvut 9-16. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edellytyksenä on Tietokantojen perusteet opintojakson suorittaminen. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, pakollinen Tietojärjestelmien ja Ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdoissa, 3. vsk. Vastuuhenkilö: Ilkka Tervonen (Ilkka.Tervonen@oulu.fi). WWW-osoite: <http://www.tol.oulu.fi/~tervo/TKJ.html>

**Tietokantojen perusteet 4 op, 3 ov (ent. Johdatus tiedonhallintaan) (811380A)**

Tavoite: opiskelija ymmärtää tietokantojen merkityksen, tiedon käsitteellisen mallintamisen sekä relaatiotietokantojen suunnittelun ja käytön. Työtavat: lu 48h, harj 24h, kt n. 31 h, te (pakollinen) 15h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Elmasri R., Navathe S.B.: Fundamentals of database systems, 5th edition; Kursin verkkosivuilla ilmoitettavat tietosuojavaltuutetun toimiston julkaisut, luentomuistiinpanot.- Oletetaan ohjelmointikurssien suoritusta tai vastaavaa taitoa.

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Ajoitus ja kohderyhmä: (pakollinen, periodi b, 2. vsk). Vastuuhenkilö: Juha lisakka  
WWW-sivu: kts. TOLlin weppisivut

### **Tietokonearkkitehtuuri 5 op, 3 ov (810124P)**

Opintojakso antaa yleiskuvan sovellusohjelmistojen suoritusalueista, joka muodostuu tietokonealustoista, tietoverkkoliittännöistä ja laiteläheisistä varusohjelmistoista. Kurssilla lähestymistapana on abstraktiotasojattele. Monimutkaisen suoritusalueen koostuminen rakenneosista hahmotetaan kerrosmaisena järjestelmäarkkitehtuurina. Kurssilla perehdytään suoritusalueen arkkitehtuurikerrosten rakenteeseen, mekanismeihin, suoritusmekaniikkaan ja tehtäviin sekä kriittisten ominaisuuksien (suorituskyky, tietoturva, tehonkulutus) määrittämiseen ja yhteensopivuuteen. Kurssilla päähuomio on PC-tietokoneiden arkkitehtuurissa mutta niiden ohella tarkastellaan myös kannettavia tietokoneita ja matkaviestimiä. Työtavat: lu (40 h), ha (33 h), te (60 h). Luennot toteutetaan pääosin digitaalisina tallenteina. Laboratorioharjoituksissa (18 h) perehdytään suoritusalueen asentamiseen, käyttöönottoon, säätämiseen ja laiteläheisiin kehitysohjelmiin. Harjoituksiin liittyy esitehtäviä 15 h. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltäjä: Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin (810136P) Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, pak, 1. vsk. Kirjallisuus: Douglas E. Comer: Essentials of Computer Architecture. Pearson/Prentice Hall. ISBN 0-13-196426-7. 369 s. 2005. Luentomoniste. Vastuuhenkilö: Antti Alasalmi

### **Tietotekniikan etiikka 3 op, 2 ov (811355A)**

Tavoite: oppilaat oppivat tarvittavat perusvälineet tietotekniikan etiikan ongelmien ratkaisemiseksi. Sisältö: Johdanto, historia, moraalifilosofian teorioiden perusteita ja ongelmia, valikoitujen tietotekniikan etiikan ongelmien käsittelyä ja ratkaisemista mm. moraalifilosofian teorioiden avulla. Työtavat: Alkuluennot 12 h ja kirjatentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomoniste; Johnson, D. G., (1994; 2001), Computer Ethics, Prentice Hall. Upper Saddle River sekä osia teoksesta: Weckert, J., & Adeney, D., (1997), Computer and Information Ethics. Greenwood Press. Westport, Connecticut, London. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi a, vap. Vastuuhenkilö: Mikko Siponen.

### **Tietoturvaluus ja laki 3 op, 2 ov (811360A)**

Kurssilla perehdytään tietoturvaluuden ja tietosuojan oikeudelliseen sääntelyyn ja tietoturvaluuteen oikeudellisena käsitteenä ja oikeusperiaatteena. Kurssin suorittuaan opiskelija ymmärtää Suomen ja EY:n lainsäädännön merkityksen tietoturvaluudelle ja tietosuojalle. Opiskelija kykenee hahmottamaan informaatioteknologian ja oikeuden välistä suhdetta analysoimalla tietoturvaluutta oikeudellisena tavoitteena. Opiskelija ymmärtää tietoturvaluuden sekä yksityisyydensuojan ja omaisuudensuojan välisen vuorovaikutussuhteen sekä tunnistaa verkottuneen informaatioyhteiskunnan oikeudelliseen sääntelyyn liittyviä keskeisiä piirteitä. Kurssin keskeisiä aihealueita ovat: 1. Tietoturvaluus ja tietosuoja oikeudellisena käsitteenä. 2. Tietoturvaluuden sekä yksityisyydensuojan ja omaisuudensuojan merkitys verkottuneessa informaatioyhteiskunnassa. 3. Tietoturvaluus teknisenä ja oikeudellisena tavoitteena. 4. Tietoturvaluuden, yksityisyydensuojan ja omaisuudensuojan sääntely Suomessa, muissa Pohjoismaissa, EY:n oikeudessa ja maailmanlaajuisesti. Työtavat: lu 20 h, te. Ajoitus: periodi a, vap. Kirjallisuus: Ilmoitetaan luentojen yhteydessä ja kurssin www-sivulla. Pakolliset edeltävät opinnot: Digitaaliseen tietoon liittyvä lainsäädäntö. Vastuuhenkilö: N.N. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

### **Tietoturvan hallinta 5 op, 3 ov (811327A)**

Nykypäivän organisaatioissa tietoturvan toteuttaminen on kilpailukyvyyn ja toiminnan kannalta elinehto. Tämä opintojakso tarjoaa opiskelijalle tiedon siitä, mitä sisältyy tietoturvan hallintaan organisaatioissa. Kurssi käsittelee tietoturvan hallinnan kysymyksiä ja menetelmiä käsittäen seuraavat tietoturvan hallinnan aihealueet: tietoturvan hallinta, liiketoiminnan jatkuvuuden turvaaminen, tietoturvapoliittikat, tietoturvaohjeistukset, tietoturvakoulutus, tietoturvatietoisuus, organisaation tietoturvakulttuuri, tietoturvan hallinnan standardit ja muut menetelmät. Kurssin suorittuaan opiskelijalla on ymmärrys siitä, miten tietoturvan hallinta toteutetaan organisaatioissa hyvin ja mitä haasteita tähän liittyy. Työtavat: lu 30 h, harjoitustyö 40 h, luento- ja harjoitusmateriaaliin tutustumista 60 h, tentti 3 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa (kurssi

koostetaan alan tieteellisistä julkaisuista) Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävä kurssi Tietoturvan peruskurssi. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi x, vap, 2.-4. vsk. Vastuuhenkilö: Tapio Kuivalainen. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Tietoturvan peruskurssi 4 op, 3 ov (811173P)**

Nopea teknillisen kehitys on mahdollistanut monenlaisten henkilökohtaisten ja julkisten toimintojen ja palvelujen siirtymisen tietokoneiden ja -verkkojen avulla suoritettaviksi. Tällöin yhteiskunnan ja sen jäsenten riippuvuus näistä laitteista on lisääntynyt. Internetin laajenemisen ja suosion kasvamisen lieveilmiönä on kyseenalainen, jopa pahan- tahtoinen toiminta sen piirissä yleistynyt ja tullut lähelle meitä jokaista. On ilmeistä, että tulevaisuudessa tietoturvan ja yksityisyyden merkitys tulee entisestään korostumaan. Tietoturvan peruskurssi käynnistyy historian, peruskäsitteiden ja -periaatteiden tarkastelulla. Käyttäjän näkökulma tulee esille turvalliseen sähköpostiin ja webissä asiointiin, palomureihin ja virustorjuntaan tutustutta- essa; riskinhallinta ja tietoturvapoliittikka puolestaan ovat organisaation tietoturvan tärkeitä tekijöitä. Opintojakson teknillinen osa antaa yleiskuvan salausten menetelmistä, autentikoinnista ja pääsynvalvonnasta sekä tietokantojen ja ohjelmistojen tietoturvasta. Opinto- jakson päätteeksi tarkastelemme tietotur- van heikoimman lenkin, ihmisen, käyttäyty- mistä ja toimintaa; tietoturvapsykologia käsittelee 'inhimillistä tekijää', yksilön käyt- täytymistä ja siihen vaikuttamista tietoturvan näkökulmasta. Kurssin sisältö on pääpiirtei- täin: 1. Tietoturvan historia ja tausta 2. Tieto- turvan peruskäsitteet 3. Käyttäjän tietoturva: turvallinen sähköposti, palomuurit ja virustor- junta 4. Sähköinen kaupankäynti ja turvalli- nen Internetin käyttö 5. Salaus ja autentikoin- ti 6. Pääsynvalvonta ja tietokantojen turvalli- suus 7. Ohjelmistojen ja tietoverkkojen tur- vallisuus 8. Tietoturvapoliittikka ja riskinhal- linta 9. Tietoturvapsykologia. Työtavat: lu 30 h, ha 30 h, luento- ja harjoitusmateriaaliin tutustumista 40 h, loppukuulustelu 5 h. Kirjal- lisuus: luento- ja harjoitusmateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: ei pakollisia edeltäviä opintojaksoja. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, 1. vsk, pakollinen. Vastuuhenkilöt: Juha Kortelainen ja Mikko Siponen

**Tietoverkkojen turvallisuus 5 op, 3 ov (811354A)**

Turvallisuuteen liittyvät liittyvät riskit ja uhka- kuvat ovat este tietoverkkojen käytön kasvu- le ja niiden tarjoamien palvelujen monipuoli- tumiselle. Verkkojen yleistyessä on myös kyseenalainen, jopa rikollinen toiminta niissä lisääntynyt; tietomurtojen ja virusten aiheut- tamista vahingoista ovat joutuneet kärsimään niin yksityiset ihmiset kuin erilaiset organi- saatiotkin. Tämä opintojakso esittelee nyky- tieteen ratkaisuja verkkojen tietoturvan on- gelmiin. Perehdymme verkkojen rakenteeseen, tietoturvan peruskäsitteisiin, salauk- seen, kryptografiaan algoritmeihin ja proto- kollisiin sekä turvaratkaisuihin verkon eri tasoilla. Myös sovellusten (sähköposti, elekt- roninen kaupankäynti) turvakysymykset sekä palomuurit kuuluvat kurssin aihepiiriin. Kurs- sin sisältö pääpiirteittäin: 1. Johdanto ja taustaa 2. Salauksesta 3. Eheys: viestin tiiviste 4. Autentikointiprotokollat 5. Kerberos 6. Verkkokerroksen turvaprotokolla: IPSec 7. Kuljetuserroksen tietoturva: SSL 8. Turvalli- nen sähköposti 9. Web - tietoturva 10. Palomuurit ja IDS – järjestelmät. Työtavat: lu 40 h, ha 30 h, luento- ja harjoitusmateriaaliin tutustumista 60 h, tentti 3 h, Kirjallisuus: luento ja harjoittelumateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: ei pakollisia edeltäviä opinto- jaksoja, erittäin suositeltava Tietoturvan peruskurssi 811173P. Ajoitus ja kohderyh- mä: a-periodi, 2. - 5. vsk, valinnainen, ei toteuteta joka vuosi. Vastuuhenkilö: Juha Kortelainen. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

**Tuoteperhekeskeinen ohjelmistokehitys 5 op, 3 ov (815655S)**

Kirjatentti perustuen kirjaan: Pohl, K., Böckle, G., van der Linden, F. Software Product Line Engineering. Foundations, Principles, and Techniques. Springer-Verlag, 2005, ISBN-10 3-540-24372-0. 466 p. Tuoteperhekeskeinen ohjelmistokehitys on lähestymistapa, jonka on todettu pienentävän ohjelmistojen kehityskustannuksia, lyhentävän kehitysaikaa ja parantavan ohjelmiston laatua. Viimeisen kahdeksan vuoden aikana hankittuihin käytännön kokemuksiin perustuen kirja esittelee kehityksen tuoteperhekeskeisyyden sovelta- miselle painottaen yksittäisen ohjelmistotuot- teen kehittämisen ja tuoteperhekeskeisen ohjelmistokehityksen välisiä eroavaisuuksia: 1) Tuoteperhekeskeisyys perustuu kahteen erilaiseen kehitysprosessiin: sovellusalueen

kehittämiseen ja sovellusten kehittämiseen. Sovellusalueen kehityksen tavoitteena on määritellä ja toteuttaa tuoteperheen samankaltaisuudet ja erilaisuudet. Sovelluskehitys toteuttaa eri sovellukset hyödyntäen tuoteperheen sisään rakennettua muuntuvuutta. 2) Tuoteperhekeskeisyys tarkoittaa tarkoin määriteltyä ja hallittua erilaistamista. Sovellusalueen kehittämisessä erilaistaminen määritellään kaikissa sovellusalueen tuloksissa (vaatimuksissa, arkkitehtuurissa, komponenteissa, testitapauksissa jne.). Muuntuvuus hyödynnetään sovellusten kehittämisessä räätälöimällä sovellukset eri asiakasryhmien tarpeiden mukaisiksi. Työtapo: tentti. Kohderyhmä: 4 vuosikurssi. Edeltävät kurssit: Ohjelmistotekniikka, Component based software production, Software Architecture, Ohjelmiston laatu & laatu tekniikat. Vastuuhenkilö: Eila Niemelä

#### **Turvalliset tietojärjestelmät 4 op, 3 ov (815352A)**

Tavoite ja sisältö: Opintojakson tavoitteena on, että opiskelijat hallitsevat perusteet tietoturvallisten tietojärjestelmien kehittämiseen liittyvistä ongelmista ja niiden ratkaisemisesta yhden tietoturvamenetelmän avulla. Kurssi täydentää ohjelmisto- ja tietojärjestelmäsuunnittelun kursseja (Ohjelmistotekniikka, Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu) opettamalla miten tietoturva-vaatimukset voidaan huomioida osana normaalia ohjelmistokehitystä ja miten järjestelmiin liittyviä tietoturva-vaatimuksia voidaan kuvata väärinkäyttötapausten avulla. Siten kurssi sopii erinomaisesti myös ohjelmistotuotannon ja tietojärjestelmien suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille. Kurssin suoritettuaan opiskelija I) ymmärtää miten tietoturva voidaan huomioida ohjelmistokehityksessä, II) ymmärtää tietoturva-vaatimusten määrittely ja mallin- nussuunnittelun ja III) osaa soveltaa kurssin aikana opettuja menetelmiä. Työtavat: luennot 30 h, harjoitukset tai harjoitustyö 30 h, luento- ja harjoitusmateriaaliin tutustumista 60 h, tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa. Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositeltavina opinto- ja Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu sekä lisäksi Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun tai Ohjelmistotekniikka, Tietoturvan peruskurssi. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b, 2-5. vsk., vapaaehtoinen. Vastuuhenkilö: Juhani Heikka

#### **Turvallisten tietojärjestelmien suunnittelu 6op, 4 ov (815639S)**

Tavoite ja sisältö: Opintojakson tavoitteena on, että opintojakson suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät miten tietoturvan hallinnan ja turvallisten tietojärjestelmien suunnittelumenetelmiä voidaan hyödyntää tietoturvan hallinnassa ja turvallisten tietojärjestelmien suunnittelussa. Kurssilla perehdytään erilaisiin tietoturvan hallinnan ja turvallisten tietojärjestelmien menetelmiin, alkaen tarkastuslistoista ja tietoturvan hallinnan standardeista aina moderneihin tietoturvan hallinnan lähestymistapoihin. Kurssi suoritetaan tentillä ja seminaarityöllä. Sekä kirjallisuus ja seminaarityön suoritustapa ilmoitetaan opintojakson alussa. Edeltävinä opintoina vaaditaan tietoturvan peruskurssi. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, 2-5. vsk., kurssi on vapaaehtoinen. Vastuuhenkilö: Mikko Siponen. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

#### **Tutkielmaseminaari 2 op, 1 ov (813602S)**

Opintojakso on koko koulutusohjelmaa integroiva. Yksittäisen opiskelijan kannalta opintojakso tukee tutkielman suunnittelua, laatimista ja arviointia. Työtavat: Vaaditaan aktiivinen osallistuminen vähintään seitsemään seminaari-istuntoon. Istunto kestää n. 3 tuntia kerrallaan ja niitä järjestetään sovusti lukukauden aikana. Tarkempi aikataulu ilmoitetaan ilmoitustaululla. Opiskelijat esittävät seminaari-istunnoissa oman tutkielmasuunnitelmansa sekä valmistumisvaiheessa olevan tutkielmansa ennen sen virallista arviointia. Esittelyn yhteydessä tutkielma myös opinnoidaan valmistellusti. Yhteys muihin opintojaksoihin: Liittyy Pro gradu-tutkielman tai Sivuainetutkielman tekemiseen. Ajoitus ja kohderyhmä: Syys- ja kevätlukukausittain, pakollinen, 4.-5. vsk. Vastuuhenkilö: Jouni Similä. <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/tutkielmaseminaari/>

#### **Tutkimusmenetelmät 5 op, 3 ov (813621S)**

Kurssin tavoitteena on johdattaa keskeisiin empiirisiin tutkimusmenetelmiin tietojenkäsittelytieteissä. Kurssilla käsitellään kvalitatiivisen, kvantitatiivisen ja konstruktivisen tutkimuksen metodologiaa. Kurssi pyrkii palvelemaan erityisesti pro gradu-työn tekemistä.

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

### Alustava sisältö:

1. Johdanto empiriseen tutkimukseen
2. Kvalitatiivisen tutkimuksen luonne, prosessi ja metodologia
3. Kvalitatiivisen aineiston hankinta
4. Kvalitatiivisen aineiston analyysi
5. Kvalitatiivisen tutkimuksen raportointi ja empirisen aineiston esittäminen
6. Kvalitatiivisen tutkimuksen arviointi
7. Tapaustutkimus
8. Etnografia
9. Toimintatutkimus
10. Kvantitatiivisen tutkimuksen luonne, prosessi ja metodologia
11. Erilaisten kvantitatiivisten analysointimenetelmien esittely
12. Mittaaminen, mittarit ja niiden luotettavuus ja pätevyys
13. Kvantitatiivisen aineiston hankinta
14. Kvantitatiivisen aineiston analyysi
15. Tulosten esittäminen ja arviointi
16. Kyselytutkimus – esimerkki tutkimuksen toteuttamisesta
17. Konstruktiivinen tutkimus
18. Konstruktiivisen tutkimuksen vaiheet ja menetelmät
19. Konstruktiivisten tyyppit
20. Konstruktion esittäminen
21. Konstruktion validointi
22. Konstruktiivisen tutkimuksen arviointi
23. Yhteenveto

Luennot n. 45 h, harjoituksia n. 45 h, kotityö n. 45 h. Periodi b+c, 4. vsk. Vastuuhenkilö: N.N.

### Työharjoittelu 8 op, 5 ov (814311A)

Työharjoittelun tarkoituksena on helpottaa opiskelijoiden sopeutumista työelämään, saada välttämätöntä työkokemusta ja antaa samalla mahdollisuuden kasvattaa ammatillisia taitoja. Työtehtävien aiheet voivat liittyä organisaation tietojärjestelmien ja ohjelmistojen suunnittelu-, toteutus- ja tukitehtäviin, järjestelmien markkinointiin ja tuotteistamiseen, yrittäjyyteen ja kansainvälisyyteen, järjestelmien sisältötuotantoon ja mobiilijärjestelmiin. Toisin sanoen työharjoittelun tulee soveltua laitoksella toteutettaviin suuntautumisvaihtoehtoihin. Työharjoittelusta vähintään puolet tulee olla vaativia tietotekniikan ammattilaisten työtehtäviä ja toinen puoli voi olla vaatimattomampia tietotekniikan tehtä-

viä. Harjoittelun voi suorittaa yhdessä tai useammassa jaksossa, jolloin tehtävien vaativuus kasvaa opintojen edetessä. Opiskelijan kannalta on tärkeää yhdistää opetuksen tietoja ja työn kokemusta keskenään. Oma reflektointi on osa oppimisen perustaa ja oman ammatillisuuden ja asiantuntijuuden kehittämistä. Tämän vuoksi kurssin suorittamiseen liittyy harjoitteluraportin kirjoittamisen, jonka tarkoituksena on kehittää taitoa kuvata työtehtäviä ja työkokemusta selkeästi. Työtavat: 75 työpäivää (noin 600 tuntia) työharjoittelua alan työtehtävissä edellä mainittujen vaatimusten mukaan. Harjoittelu todistetaan harjoittelupaikan antamalla työtodistuksella, jossa perustietojen lisäksi työnantaja voi kuvata lyhyesti työtehtävät ja niiden suorittamisen. Mukaan liitetään tiedot opintosuorituksista. Työharjoittelusta laaditaan tiivis harjoitteluraportti (3-7 sivua), josta ilmenee Mitä on tehty, missä, millä työvälineillä, työskentelyympäristö ja muita vastaavia asioita, joita työharjoitteluun on sisällytynyt. Mikä merkitys työharjoittelulla on työhön oppimiseen ja opiskeluihin? Miten työharjoittelu on auttanut ymmärtämään itseään ja tapaa toimia? Miten opittuja taitoja voi hyödyntää ja edelleen kehittää? Mitä taitoja tai minkä kurssien tietoja opinnoista olisi tarvittu tai tarvittaisi vastaisuudessa, jos työsuhde olisi jatkunut? Ajoitus ja kohderyhmä: valinnainen TOL:n pääaineopiskelijoille, ajoitus vapaa. Laitos järjestää tiedotteita ja tiedotustilaisuuksia työharjoitteluun liittyen. Vastuuhenkilö: Kari Pankkonen

### Unixin perusteet 3 op, 2 ov (810135P)

Unix on yleinen käyttöjärjestelmä palvelimissa, mutta erityisesti Linuxin myötä sen hyödyntäminen myös työasemissa on jälleen voimaassa kasvussa. Tämän vuoksi on tärkeää hallita Unixin käytön perustaidot. Kurssilla tutustutaan Unix-tyyppisten käyttöjärjestelmien ajatusmalliin ja keskeisiin piirteisiin käyttäjän näkökulmasta. Pääpaino on arkipäivän käyttötilanteissa sekä ongelmanratkaisussa. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa komentoriviltä hallita tiedostoja ja prosesseja sekä laatia yksinkertaisia apuvälineitä työskentelynsä tueksi. Kurssin pääasiallisena toteutusympäristönä on Linux. Työtavat: lu 10 h, ha 12 h, useita ht. Opintojakso suoritetaan harjoitustöillä. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssin kotisivujen materiaali sekä tarvittaessa esimerkiksi Sarwar,

Koretsky & Sarwar: Linux: The Textbook. Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi antaa valmiuksia suorittaa opintojakso Unix-ohjelmointi (811390A). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, vap, 1.-2. vsk. ja sivuaineopiskelijat. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/unix/>. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

#### **Unix-ohjelmointi 4 op, 2,5 ov (811390A)**

Unix on erityisesti palvelimissa yleinen käyttöjärjestelmä, mutta sen hyödyntäminen myös työasemissa on jälleen voimakkaassa kasvussa. Tämä on paljolti Linuxin, vapaan Unix-yhteensopivan käyttöjärjestelmän, ansiota. Kurssilla tutustutaan Unix-tyyppisten käyttöjärjestelmien keskeisiin piirteisiin ohjelmoinnin kannalta. Pääpaino on prosessiarkkitehtuurissa, prosessien välisessä kommunikaatiossa ja tiedostojen hallinnassa. Lisäksi hyödynnetään Autotools-työkaluja ja rakennetaan graafinen käyttöliittymä käyttäen GNOME-työpöytäympäristöä. Kurssin toteutusympäristönä on Linux. Kurssi on yksi rinnakkaisista ohjelmointiympäristö kursseista. Työtavat: lu ja harj n. 50 h, ht n. 50 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Gay, W.: Advanced UNIX Programming ja Warkus, M.: The Official GNOME 2 Developer's Guide sekä kurssin kotisivujen materiaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Käyttöjärjestelmät (STO) ja C-ohjelmointi (812316A). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi a, vap, 2.-3. vsk., pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa. Vastuuhenkilö: Henrik Hedberg <http://www.tol.oulu.fi/kurssit/unix-ohjelmointi/>. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

#### **Uuden tuotteen kehittäminen ohjelmistoyrityksessä 5 op, 3 ov (813324A)**

Kannattavan yritystoiminnan edellytyksenä on tarjonnan ja kysynnän yhteensovittaminen. Uuden ohjelmistotuotteen elinkaaren alkuvaiheissa on keskeinen tehtävä ohjelmiston tuotteistaminen vastaamaan jonkin määritellyn markkinasegmentin tarpeita ja odotuksia. Kyse on yleensä yksittäisen asiakastoimituksen yhteydessä toteutetun ohjelmiston kehittämisestä laajemmin monistettavaan muotoon ohjelmistotuotteeksi. Tämä prosessi vaatii moniammatillista yhteistyötä. Erilaisen näkökulmien keskinäistä vuorovaikusta tarvitaan, jotta yritys kykenisi kiteyttämään tunnistettavia tai potentiaalisia markkinatar-

peita yrityksen tarjoamiksi konkreettisiksi tuotteiksi. Tällä kurssilla keskitytään erityisesti markkinointi-ihmisten ja tuotekehittäjien näkökulmiin. Kurssin tavoitteena on oppia ymmärtämään ja jäsentämään tuotemarkkina –parin yhteensovittamisen kompleksisuutta erityisesti uusia ohjelmistotuotteita kehittävässä yrityksessä. Kurssilla käsitellään erilaisia toiminnallisia ja organisatorisia ratkaisuja tämän kompleksisuuden hallintaan. Kurssin keskeisenä sisältönä ovat uuden tuotteen kehitys ja toimijat yleensä, markkinalähtöinen tuotekehitys vs. teknologialähtöinen tuotekehitys sekä ohjelmistotuotteen kehityksen erityispiirteet. Työtavat: Luennot 24 h, seminaarityöskentely (läsnäolo pakollinen) 16 h ja tentti. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi a, 3.vsk, Kurssi on pakollinen ohjelmistoliiketoiminnan suuntautumisvaihtoehdossa; sopii myös muiden suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijoille. Kurssille ilmoittaudutaan ennakkoon. Yhteys muihin opintoihin: Suositellaan etukäteen suoritettaviksi Johdatus ohjelmistoliiketoimintaan -kurssia ja Ohjelmistotekniikka -kurssia; markkinoinnin edeltävät opinnot ovat myös suositeltavia. Kirjallisuus: Kirjallisuus ilmoitetaan kurssin alussa. Vastuuhenkilö: Tonja Molin-Juustila ([Tonja.Molin-Juustila@oulu.fi](mailto:Tonja.Molin-Juustila@oulu.fi)).

#### **Uusmedian sisältötuotanto 4 op, 3ov (811349A)**

Mitä lainalaisuuksia, etuja tai hankaluksia löytyy sisältötuotannosta uusien mediamuotojen puitteissa? Miten kommunikoida erilaisen osaajien kesken tuotantotiimissä, ja huomioida jo suunnitteluvaiheessa erilaisten ilmaisumuotojen työlle asettamat vaatimukset? Miten käsikirjoittaa uusien medioiden parissa, muuttaa ideoita sekä suunnittelua ja että toteutusta palvelevaksi esitykseksi? Kurssi painii näiden kysymysten parissa, painottaen ohessa käytännön ryhmätyötä, tuotannon suunnitteluvaihetta ja läpi tekoprosessin kulkevaa kommunikaatiota. Työtavat: lu 20 h, ha 40 h, harjoitustyö 40 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä opintona Digitaalisen median perusteet. Kurssin suorana jatkona suositellaan MultimEDIATEKNIKOITA. Uusmedian sisältötuotannon puitteissa tehtävä käsikirjoitus voi tällöin toimia kyseisen kurssin toteutuksen pohjana.

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, suunnattu tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille 2. vsk ylöspäin, pakollinen digitaalisen median sv:ssa. Vastuuhenkilö: Tony Manninen

### Uusmediaviestintä 5 op, 3ov (811356A)

Kurssilla pohditaan digitaalista mediakulttuuria ja -tuotantoa viestinnän näkökulmasta. Kurssi antaa käytännöllisiä valmiuksia analysoida ja ymmärtää uusmedian ja digitaalisen mediakulttuurin ilmiöitä ja merkityksiä viestinnän mallien pohjalta. Kurssilla esitetään perustietoa viestinnän teorioista ja malleista sekä käydään lävitse uusmedian yhteiskunnallista roolia ja uusmediatuotantoa osana digitaalista mediakulttuuria. Lisäksi tarkastellaan digitaalista konvergenssia yksilöllisen ja yhteisöllisen viestinnän edistäjänä sekä pohditaan erilaisia uusmediaan liittyviä ilmiöitä kuten mm. tunneviestintää, tilannetietoisuutta, interaktiivisia tiloja, mediataidetta ja virtuaaliyhteisöjä. Erikseen pidettävillä harjoituksilla sekä omatoimisilla harjoitustöillä pyritään vahvistamaan kunkin osallistujan teoreettisia valmiuksia ja analyttistä silmää viestinnän peruskysymyksille. Painopistealueena on tällöin osallistujan oma rooli viestittäjänä ja tekijänä: viestinnän mallien ja ilmiöiden käsittelyä konkretisoidaan oman ilmaisun ja sitä heijastelevan pohdinnan kautta. Työtavat: lu 30 h, ha 30 h, harjoitustyö ja kurssipäiväkirja tai tentti. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali ja myöhemmin ilmoitettava kirjallisuus. Yhteys muihin opintoihin: Edeltävinä pakollisina opintoina Digitaalisen median perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi a, pakollinen digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille 2. vsk ylöspäin. Muille vapaaehtoinen. Vastuuhenkilö: Kari Kuutti. Kurssille ilmoittautuminen pakollinen, lisätietoja Optimassa.

### Vaatusmäärittely 4 op, 2,5 ov (811391A)

Opintojakson tarkoituksena on antaa kokonaisvaltainen kuva tietojärjestelmien ja ohjelmistojen vaatimusmäärittelystä kattaen "kovat" (puoliformaalit) ja "pehmeät" menetelmät. Kurssi integroi ja täydentää muita aihetta sivuavia kursseja vaatimusmäärittelyn näkökulmasta. Sisältö: 1. Johdanto, 2. Vaatusmäärittelyprosessit, 3. Mallintaminen ja prototypointi, 4. Vaatusmäärittelytekniikat, 5. Yhteenvetoa ja vertailua. Työtavat: lu 40 h, opiskelijan itsenäinen työ (kirjallisuuteen perehtyminen ja kirjalliset tehtävät)

65 h. Suorittamismuodot, työtavat, kurssikirjallisuus ja oppimateriaali ilmoitetaan kurssin www-sivuilla. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisina edeltävinä opintoina Johdatus tietojärjestelmien suunnitteluun, Käyttöliittymien perusteet, Ohjelmistotekniikka, Tietokantojen perusteet, sekä Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu. Ajoitus ja kohderyhmä: periodi c, suositeltava tietojärjestelmien ja ohjelmistotuotannon suuntautumisvaihtoehdoissa, 3.-4. vsk.

Vastuuhenkilö: Samuli Saukkonen.. Kurssin www-sivut: [www.tol oulu.fi/kurssit/vm](http://www.tol oulu.fi/kurssit/vm)

### Vakuuttavat verkkopalvelut 5 op, 3 ov (815654S)

Opintojakson tavoitteena on auttaa opiskelijaa tunnistamaan, kuinka verkko- ja mobiilipalveluita ja muita informaatioteknologiaan perustuvia ratkaisuja voidaan käyttää ja käytetään vakuuttamaan ja vaikuttamaan meidän asenteisiimme ja käyttäytymiseemme. Opintojakson käytyään opiskelija yhtäältä osaa suhtautua rakentavan kriittisesti erilaisiin menetelmiin ja tekniikoihin, joita vaikuttamisessa voidaan käyttää, ja toisaalta osaa soveltaa oppimaansa eettisesti korkeatasoisella tavalla sellaisissa sovelluskohteissa, joissa tavoitteena on vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen ja asenteisiin vilpittömällä tavalla. Tällaisia sovelluskohteita voivat olla esimerkiksi tietotyötä tekevien ihmisten motivoiminen tekemään työnsä entistä paremmin tai turvallisemmin ja vaikkapa terveyden elämäntapojen omaksuminen. Toisaalta vääristyneitä sovelluskohteita ovat esimerkiksi riippuvuutta aiheuttavat pelit. Opintojaksolla käsitellään vaikuttamisen molempia puolia. Opintojaksolla perehdytään jossain määrin käyttäytymistieteisiin referenssitieteinä, erityisesti sosiaalipsykologian soveltamiseen verkkopalveluiden suunnittelussa. Työtavat: lu 24 h, tutkimuskirjallisuuteen tutustuminen, loppukuulustelu. Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssilla. Yhteys muihin opintojaksoihin: Web-tietojärjestelmien suunnittelu (pakollinen). Ajoitus ja kohderyhmä: periodi b, 4. vsk, suositeltava opintojakso tietojärjestelmien ja digitaalisen median sv:n maisteriopiskelijoille, myös muiden suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijat voivat suorittaa opintojakson resurssien puitteissa. Vastuuhenkilö: Harri Oinas-Kukkonen

**Web-tietojärjestelmien suunnittelu 5 op, 3 ov (811345A)**

Kurssikuvaus: Kurssilla perehdytään Web-tietojärjestelmien keskeisiin suunnittelumenetelmiin ja -tekniikoihin. Web-tietojärjestelmillä tarkoitetaan hypermediatietojärjestelmiä, jotka toteutetaan inter/extra/intranet-ympäristössä Web-tekniikan keinoin. Selaimilla käytettävien palveluiden lisäksi Web-tietojärjestelmät ovat myös ohjelmallisesti käytettävissä rajapintojen kautta (Web services, semanttinen Web). Opintojaksolla annetaan teoreettiset ja käytännön valmiudet Web-tietojärjestelmien suunnitteluun ja toteutuksen hallintaan. Työtavat: Luentoja 30 h, harjoituksia 30 h, harjoitustyö ja loppukuulustelu. Kurssi suoritetaan loppukuulustelulla ja harjoitustyöllä. Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollisena edeltävänä Sähköinen kaupankäynti ja Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, pakollinen digitaalisen median ja tietojärjestelmien sv:ssa, 3. vsk. Kirjallisuus: Luentomateriaalia tukee ja täydentää Lowe David & Hall Wendy, *Hypermedia & the Web: An Engineering Approach*, John Wiley & Sons. Richard Vidgen, David Avison, Bob Wood and Trevor Wood-Harper. *Developing Web Information Systems*, Butterworth-Heinemann, 2002. Vastuuhenkilö: Seppo Pahnilla (seppo.pahnilla@oulu.fi).

**Verkkokulttuuri 4 op, 2,5 ov (812337A)**

Kurssilla pyritään vahvistamaan opiskelijan kykyä kartoittaa verkossa kehittyviä ilmiöitä, uusista jakelutavoista memeettisiin kulttuuri-tapauksiin. Käytännön toteutuksessa valitaan kulloinkin ajankohtainen verkkokulttuuri-ilmiö, jota tarkastellaan analyttisesti sekä teorian että käytännön ilmentymien kautta. Työtapa: Kurssin voi suorittaa kirjattentillä. Opintojakso koostuu lähiopetuksesta, yksilötehtävistä, ryhmätöistä ja loppuentistä. Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä pakollisena kurssina Digitaalisen median perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi b, pakollinen digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille 2. vsk ylöspäin. Vastuuhenkilö: N.N.

**Windows-ohjelmointi 4 op, 2,5 ov (811389A)**

Kurssilla perehdytään Windows -ohjelmointiin Win32 -ohjelmointirajapintaa (APIa) käyttäen. Kurssin suoritettuaan opiskelija

ymmärtää Windows -ohjelmoinnin perusperiaatteet (ikkunaluokan rekisteröinti, tapahtumankäsittely, kontrollien ja resurssien käyttö). Lisäksi hän ymmärtää ohjelmoijan näkökulmasta dynaamisen muistinhallinnan ja tiedostojen käsittelyn perusteet. Opiskelija osaa myös laatia Win32 APIa käyttäen yksinkertaisen moni-ikkunaisen Windows -ohjelman, jossa sovelletaan edellä mainittuja asioita. Kurssi on yksi rinnakkaisista ohjelmointiympäristökursseista. Työtavat: Luentoja 20 h, harjoituksia 27 h, harjoitustyö. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali, Petzold, Charles: *Programming Windows 95*, Microsoft Press 1996 (tai uudempi, Suomen-ennettu : "Windows ohjelmointi : tehokäyttäjän opas"). Yhteys muihin opintojaksoihin ja esitiedot: Pakollisina edeltävinä opintojaksoina suoritetaan Käyttöjärjestelmät ja C-ohjelmointi. Ajoitus ja kohderyhmä: Periodi c, vap, 2.-3. vsk, pakollinen ohjelmistotuotannon sv:ssa. Vastuuhenkilö: Ari Vesänen <http://www.tol.oulu.fi/~avesanen>

**Virtuaalitodellisuus 4 op, 3 ov (815624S)**

Opintojakso esittelee virtuaaliympäristöjä, niiden sovelluksia ja toteutustapoja sekä erilaisia keinoja kytkeä ihminen virtuaalitodellisuussovelluksen käyttäjäksi ja kokijaksi. Jakso tarjoaa näkökulmia aihealueeseen ja koostuu seuraavista osista: Virtuaalitodellisuuden välittäminen ihmisen aistimiin (psykofysiologiaa unohtamatta). Aistien ja aistinelimien perustoimintaperiaatteita (anatomiaa ja fysiologiaa sivuten). Virtuaalitodellisuusjärjestelmien rakenne ja esimerkkisovelluksia eri aihealueilta. Virtuaalitodellisuustekniikoiden rajoituksia ja kehitysnäkymiä. Opintojakson tavoitteena on tarjota havainnollinen kuva virtuaalitodellisuustekniikoiden ja järjestelmien peruspiirteisiin. Työtavat: lu 30 h, ht 40 h, te ja omatoimista työskentelyä n. 20 h. Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali sekä kirja: Kalawsky R.S (1993) *The Science of Virtual Reality and Virtual Environments*. Addison-Wesley. Sivut 1-202 ja 311-343, yht 234 s. Lisälukemistona: Stuart Rory (2001) *Design of Virtual Environments*. Barricade Books sekä Sherman William & Craig Alan (2002) *Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design*. Morgan Kaufmann. Yhteys muihin opintojaksoihin:



## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

Suosittelavat aikaisemmat suoritukset Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin, Digitaalisen median perusteet, Tietokonejärjestelmät, Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä, Käyttöliittymien perusteet. Ajoitus ja kohderyhmä: 3-5 vsk, periodi c, valinnainen. Vastuuhenkilö: Tony Manninen.

### **Yhteistyön tietokonetuki (CSCW) 5 op, 3 ov (815616S)**

Tavoite: Tutustuttaa opiskelijat digitaaliseen mediaan pohjautuvaan yhteistyön tietokonetukeen sekä tutkimus- että sovellusalueena. Sisältö: Perinteisten työrotiineja automatisoivien tietojärjestelmien ja henkilökohtaisen tietojenkäsittelyn väliin on ilmaantunut sellaisten sovellusten joukko, joilla pyritään tukemaan ihmisten välistä yhteistyötä. Syntyneen uuden tutkimussuuntauksen - Computer-Supported Cooperative Work (CSCW) -piirissä selvitetään yhteistyön tietokonetuen ongelmia. Uusille ja muuttuville yhteistyön muodoille ja käytännöille on ominaista että ne tapahtuvat yhä korostetummin digitaalisen median välityksellä. Tällöin yhdeksi kes-

keiseksi ongelma-alueeksi hahmottuu tarve paremmin ymmärtää teknologisesti välittyntä yhteistyötä. Teknologisesti välittyneen yhteistyön tutkimus on vaatinut teoreettisia ja metodologisia laajennuksia perinteiseen tietojärjestelmien käytön ja suunnittelun tutkimukseen, ja tällöin tärkeäksi on noussut myös kysymys siitä kuinka työntutkimusta ja CSCW-sovelluksien suunnittelua voidaan paremmin liittää yhteen. Kurssilla annetaan yleiskuva tutkimuksen historiasta ja nykytilasta yhteistyön tietokonetuen alueella, hahmottaen erityisesti keskeisiä teoreettisia teemoja ja tieteellisiä diskursseja. Lisäksi kurssilla tutustutaan tärkeimpiin olemassa oleviin sovellustyyppeihin. Työtavat: lu 20 h, ha 20 h, sem 20 h ja kt 45 h tai kirjatentti (materiaali ilmoitetaan kurssin kuluessa). Oppimateriaali: Luennot, joukko tieteellisiä artikkeleita (ilmoitetaan luennoilla). Ajoitus ja kohderyhmä: suositeltava tietojärjestelmien, ohjelmistotuotannon ja digitaalisen median suuntautumisvaihtoehdoissa, 4.-5. vuosikurssin opiskelijat. Vastuuhenkilö: N.N. **Ei toteuteta lv 2007-2008**

## Henkilökunta

**Oulun yliopisto**  
**Tietojenkäsittelytieteiden laitos**  
**PL 3000**  
**90014 Oulun yliopisto**  
**Fax. 08-553 1890**

### **Laitoksen johto:**

**Johtaja Markku Oivo**, TkT, eMBA, professori, puh. 553 1988, [Markku.Oivo@oulu.fi](mailto:Markku.Oivo@oulu.fi)

**Varajohtaja Petri Pulli**, TkT, professori, puh. 553 1893, [Petri.Pulli@oulu.fi](mailto:Petri.Pulli@oulu.fi)

### **Opintoneuvonta:**

**Amanuenssi Heli Alatalo**, 1. vuoden opiskelijat, valmistumisvaiheessa olevat opiskelijat, puh. 553 1918

[Heli.Alatalo@oulu.fi](mailto:Heli.Alatalo@oulu.fi)

**Päätoiminen tuntiopettaja Martti Luodonpää**, 2.-4. vuoden opiskelijat, sivuaineopiskelijat, erillisryhmät, puh. 553 1906, [Martti.Luodonpaa@oulu.fi](mailto:Martti.Luodonpaa@oulu.fi)

## Tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma

**Suunnittelija Risto Nuutinen**, 2.-n. vuoden opiskelijat, jatko-opiskelijat (FL, FT), avoimen yliopiston opiskelijat (POIA), vaihto-opiskelijat, puh. 553 1909, [Risto.Nuutinen@oulu.fi](mailto:Risto.Nuutinen@oulu.fi)

**Suunnittelija Heli Mikkonen**, muunto- ja maisteriohjelmat, puh. 553 1976, [Heli.Mikkonen@oulu.fi](mailto:Heli.Mikkonen@oulu.fi)

**Kehityspäällikkö Kari Pankkonen**, muunto- ja maisteriohjelmat, Avoimen yliopiston opiskelijat (POIA), etäopiskelijat, puh. 553 1920, [Kari.Pankkonen@oulu.fi](mailto:Kari.Pankkonen@oulu.fi)

### Opintotoimisto:

**Opintoasiainsihteeri Päivi Mäntyniemi**, puh. 553 1919, [Paivi.Mantyniemi@oulu.fi](mailto:Paivi.Mantyniemi@oulu.fi)

**Toimistos sihteeri Päivi Saarenpää**, muunto- ja maisteriohjelmien opintosuoritukset, puh. 553 7917, [Paivi.Saarenpaa@oulu.fi](mailto:Paivi.Saarenpaa@oulu.fi)

### Tietoverkot ja laitteistot:

**Laboratorioinsinööri Ari Vaulo**, puh. 553 1925, [Ari.Vaulo@oulu.fi](mailto:Ari.Vaulo@oulu.fi)

**Atk-suunnittelija Kalervo Kalliorinne**, puh. 553 1924, [Kalervo.Kalliorinne@oulu.fi](mailto:Kalervo.Kalliorinne@oulu.fi)

**Atk-suunnittelija Sirpa Pesonen**, puh. 553 1998, [Sirpa.Pesonen@oulu.fi](mailto:Sirpa.Pesonen@oulu.fi)

**Henkilökuntaluettelo kokonaisuudessaan löytyy osoitteesta:**

<http://www.tol.oulu.fi/henkilokunnalle/henkilokuntalista.html>

**Oulun yliopisto**  
**Tietojenkäsittelytieteiden laitos**  
**Kajaanin yksikkö**  
**PL 51**  
**87101 KAJAANI**  
**Fax. 632 4881**

### Kajaanin yksikön esimies:

**Ari Heiskanen**, FT, professori, puh. 632 4872, 040-505 6914, [Ari.Heiskanen@oulu.fi](mailto:Ari.Heiskanen@oulu.fi)

### Opintoneuvonta:

**Amanuenssi Anneli Komulainen**, puh. 632 4750, [Anneli.Komulainen@oulu.fi](mailto:Anneli.Komulainen@oulu.fi)

**Henkilökuntaluettelo kokonaisuudessaan löytyy osoitteesta:**

<http://www.tol.oulu.fi/kajaani/henkilokunta.html>