



## **OPINTO-OPAS 2010 – 2011**

**Lahden ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ala**

**Tietotekniikan koulutusohjelma 240 op**  
Ohjelmistotekniikan, tietokone-elektroniikan ja tietoliikennetekniikan  
suuntautumisvaihtoehdot

# Tietotekniikan koulutusohjelman kuvaus

## TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

### **Tutkinto**

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

### **Tutkintonimike**

Insinööri AMK

### **Laajuus**

240 op

Tietotekniikan koulutusohjelma on osa Monitori-yhteisöä, johon kuuluvat lisäksi mediatekniikan ja tietojenkäsittelyn koulutusohjelmat. Monitorin tavoitteena on kehittää monipuolisia ja laaja-alaisia kuitenkin oman alansa osajia, jotka jo opiskeluaikanaan saavat valmiudet toimia informaatioteknologian käytännön insinöörin tehtävissä. Opiskelu perustuu teoriaopinnoilla tuettuun käytännönläheiseen projektilähtöiseen oppimiseen, jossa monipuolisten oppimismenetelmien ja -ympäristöjen sekä eri koulutusohjelmien välisen yhteistyön kautta yhdessä työelämän kanssa hankitaan työssä vaadittavat ammatilliset ja sosiaaliset tiedot ja taidot.

Tuleva tietotekniikan insinööri hankkii aluksi vahvan pohjakoulutuksen luonnontieteellisissä oppiaineissa, erityisesti matematiikassa ja fysiikassa. Perusopinnojen rinnalla suoritettavissa ammattiopinnoissa, jotka eriytyvät suuntautumisvaihtoehdoittain, opiskelija saa tarpeellisen pohjan valitsemaansa alan syventäviä ja valinnaisia ammattiopintoja varten.

Ohjelmistotekniikan, tietokone-elektroniikan ja tietoliikennetekniikan yhteisissä ammattiopinnoissa on painotus jaettu kahteen osaan, ohjelmoinnin opetukseen ja tietotekniikan laitteistokysymyksiin, joita käsittelevät elektroniikan ja tietokonetekniikan opintojaksot. Opiskelijan tekemän valinnan perusteella syventävät ammattiaineopinnot suuntautuvat ohjelmistoihin ohjelmistotekniikassa, laitteistoihin tietokone-elektroniikassa tai tietoliikenteen erityiskysymyksiin tietoliikennetekniikassa. Opiskelijalla on myös mahdollisuus yhdistää ammattiaineissa eri suuntautumisvaihtoehtojen opintoja järkeväksi kokonaisuudeksi haluamallaan tavalla.

Tietotekniikan koulutusohjelmassa opiskelussa yhdistyvät teoria ja käytäntö. Perinteisen luentotyöskentelyn lisäksi opinnot sisältävät ryhmitöitä, esitelmää ja käytännönläheisiä projekteja. Luennoilla opittuja asioita harjoitellaan käytännössä projekteissa ja laboratorioharjoituksissa. Käytännön harjoitukset antavat opiskelijalle valmiudet soveltaa oppimiaan taitoja työelämässä. Tietotekniikan koulutusohjelmasta valmistuvan insinöörin monipuolisia mahdollisuuksia sijoittua työelämään tukevat tuotantotalouden ja kielten opintojaksot.

Tietotekniikan koulutusohjelmassa on kolme suuntautumisvaihtoehtoa: ohjelmistotekniikka, tietokone-elektroniikka ja tietoliikennetekniikka.

### **SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDOT**

#### **Ohjelmistotekniikan suuntautumisvaihtoehto**

Ohjelmistotekniikan osuus länsimaisessa hyvinvointiyhteiskunnassa on merkittävä. Tuotteiden ja palveluiden kehittyessä yhä monipuolisemmiksi ja helppokäyttöisemmiksi ohjelmistotekniikan osuus kasvaa entisestään. Ohjelmistotekniikan insinööreillä on hyvät valmiudet toimia erilaisissa tehtävissä informaatiotekniikan alan yrityksissä tai yrityksissä, joiden tuotteissa käytetään hyväksi ohjelmistoja. Ohjelmistotekniikan insinööri osaa soveltaa osaamistaan ja voi toimia markkinointi-, myynti-, määrittely-, suunnittelu-, ohjelmointi-, testaus-, käyttöönotto-, dokumentointi-, ylläpito- ja projektitehtävissä. Ohjelmistotekniikan opinnot antavat myös perusvalmiudet toimia sulautettujen järjestelmien ohjelmistojen parissa.

### Tietokone-elektronikan suuntautumisvaihtoehto

Sähköisten laitteiden ohjaus perustuu yhä useammissa tapauksissa mikroprosessoriohjaukseen ja ohjausyksikkö on sulautettu osaksi itse laitetta. Tietokone-elektronikka kouluttaa elektroniikkainsinöörejä, joiden erityisenä osaamisalueena on tietokonetekniikkaan ja mikroprosessorihin liittyvä elektroniikka. Tietokone-elektronikkaa opiskelleilla insinööreillä on valmiudet toimia tuotesuunnittelu-, tuotanto-, markkinointi-, käyttö-, projekti- tai johtotehtävissä elektroniikkateollisuudessa, sulautettuja ohjauksia suunnittelevissa tai niitä soveltavissa yrityksissä sekä muissa sähkötekniikan alan teollisuusyrityksissä.

### Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tietoliikennetekniikan ja tietoturvan merkitys yritysten toiminnalle on kasvanut nopeasti viime vuosien aikana ja alan osaajia tarvitaan yhä enemmän. Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto kouluttaa tietoliikenneinsinöörejä, joiden erityisenä osaamisalueena on tietoverkot, tietoturva ja langattomat järjestelmät. Tietoliikennetekniikan insinööri osaa soveltaa osaamistaan ja hänellä on hyvät valmiudet toimia markkinointi-, myynti-, suunnittelu-, testaus-, käyttöönotto-, ylläpito-, projekti- ja johtotehtävissä tietoliikennealan yrityksissä tai tietoliikennettä toiminnassaan hyödyntävissä yrityksissä. Suomalainen tietotaito tietoliikenteen alueella on huippuluokkaa ja tämä takaa valmistuville tietoliikennetekniikan insinööreille hyvän kansainvälisen kilpailukykyyn.

## Tietotekniikan yleiset ja koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

Yleiset kompetenssit (Generic competences)	Osaamisalueen kuvaus, <b>ammattikorkeakoulututkinto</b> (Description of the competence, bachelor level)
<b>Itsensä kehittäminen</b> (Learning competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa arvioida omaa osaamistaan ja määrittellä osaamisensa kehittämistarpeita</li> <li>tunnistaa omat oppimistapansa sekä kykenee itsenäiseen oppimiseen ja oppimistapojen kehittämiseen</li> <li>kykenee yhdessä oppimiseen ja opitun jakamiseen työyhteisössä</li> <li>kykenee toimimaan muutoksissa sekä havaitsemaan ja hyödyntämään erilaisia oppimis- ja toimintamahdollisuuksia</li> <li>osaa suunnitella, organisoida ja kehittää omaa toimintaansa</li> </ul>
<b>Eettinen osaaminen</b> (Ethical competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa soveltaa oman alansa arvoperustaa ja ammattieettisiä periaatteita omassa toiminnassaan</li> <li>ottaa vastuun omasta toiminnastaan ja toimii sovittujen toimintatapojen mukaisesti</li> <li>osaa soveltaa kestävän kehityksen periaatteita omassa toiminnassaan</li> <li>osaa ottaa muut huomioon toiminnassaan</li> </ul>
<b>Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen</b> (Communication and social competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>kykenee toisten kuuntelemiseen sekä asioiden kirjalliseen, suulliseen ja visuaaliseen esittämiseen käyttäen erilaisia viestintätyylejä</li> <li>osaa toimia oman alan tyypillisissä viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa</li> <li>ymmärtää ryhmä- ja tiimityöskentelyn periaatteet ja osaa työskennellä yhdessä toisten kanssa monialaisissa työryhmissä</li> <li>osaa hyödyntää tieto- ja viestintätieteitä omassa työssään</li> </ul>
<b>Kehittämistoiminnan osaaminen</b> (Development competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa hankkia ja käsitellä oman alan tietoa sekä kykenee kriittiseen tiedon arviointiin ja kokonaisuuksien hahmottamiseen</li> <li>tuntee tutkimus- ja kehittämistoiminnan perusteita ja menetelmiä sekä osaa toteuttaa pienimuotoisia tutkimus- ja kehittämishankkeita soveltaen alan olemassa olevaa tietoa</li> <li>tuntee projektitoiminnan osa-alueet ja osaa toimia projektitehtävissä</li> <li>omaksuu aloitteellisen ja kehittävän työtavan sekä kykenee ongelmanratkaisuun ja päätöksentekoon työssään</li> <li>ymmärtää kannattavan ja asiakaslähtöisen toiminnan periaatteita sekä omaa valmiuksia yrittäjyyteen</li> </ul>
<b>Organisaatio- ja yhteiskuntaosaaminen</b> (Organizational and societal competence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee oman alansa organisaatioiden yhteiskunnallis-taloudellisia yhteyksiä</li> <li>tuntee yhteiskunnallisen vaikuttamisen mahdollisuuksia oman alan kehittämiseksi</li> <li>tuntee organisaatioiden toiminnan ja johtamisen pääperiaatteet sekä omaa valmiuksia työn johtamiseen</li> <li>tuntee työelämän toimintatavat ja osaa toimia työyhteisössä</li> <li>osaa suunnitella ja organisoida toimintaa</li> </ul>

<b>Kansainvälisyysosaaminen</b> <i>(International competence)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omaa oman alan työtehtävissä ja niissä kehittämisessä tarvittavan vähintään yhden vieraan kielen kirjallisen ja suullisen taidon</li> <li>• ymmärtää kulttuurieroja ja kykenee yhteistyöhön kulttuuriltaan erilaisten henkilöiden kanssa</li> <li>• osaa hyödyntää oman alansa kansainvälisiä tietolähteitä</li> <li>• ymmärtää kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia omalla ammattialallaan</li> </ul>
--	---

<b>Koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit</b> Tietotekniikan koulutusohjelma	<b>Osaamisalueen kuvaus</b>  Insinööri (AMK)
<b>Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kykenee loogis-matemaattiseen ajatteluun ja lähestymistapaan teknisessä ongelmanratkaisussa</li> <li>• osaa hyödyntää matemaattisia periaatteita, menetelmiä ja työkaluja</li> <li>• tuntee alan sovelluksissa tärkeät fysiikan lainalaisuudet ja kestävä kehityksen periaatteet</li> </ul>
<b>Laitetekninen osaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee sähkötekniikan ja sähkötyöturvallisuuden perusteet</li> <li>• tuntee elektroniikan tärkeimmät komponentit ja niiden toiminnan</li> <li>• ymmärtää elektroniikan suunnittelu- ja toteutusprosessin</li> <li>• tuntee tietokoneen laitearkkitehtuurin ja ydinkomponenttien toimintaperiaatteen</li> <li>• ymmärtää IP-pohjaisten tietoverkkojen ja niiden aktiivilaitteiden toiminnan sekä osaa suunnitella, toteuttaa ja ylläpitää yksinkertaisia verkkoja</li> </ul>
<b>Ohjelmistotekninen osaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee ohjelmointitekniikan: ymmärtää ohjelmoinnin logiikan sekä tuntee tavallisimmat algoritmit ja tietorakenteet</li> <li>• osaa tulkita ohjelmakoodia ja hyödyntää ohjelmointia ongelmanratkaisussa</li> <li>• tuntee oliosuunnittelun ja -ohjelmoinnin perusteet</li> <li>• hallitsee tietokantojen suunnittelun ja toteutuksen perusteet</li> <li>• osaa toimia ohjelmistoprojektissa huomioiden yrityksen ja asiakkaan tarpeet</li> </ul>
<b>ICT-liiketoimintaosaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee kannattavan liiketoiminnan edellytykset sekä taloudellisen suunnittelun ja ohjauksen tärkeimmät työkalut</li> <li>• ymmärtää ICT-alan tuotteistamisprosessin; omaa kokonaisnäkemystä tuotekehityksen, kannattavan tuotannon ja asiakasrajapinnan ydintoiminnoista</li> <li>• hallitsee taitoja johtaa ihmisiä, prosesseja ja projekteja erityisesti tuotekehitysorganisaatiossa</li> <li>• omaa valmiudet oman yrityksen perustamiseen ja teknologiayrittäjänä toimimiseen sekä ymmärtää oman panoksensa merkityksen osana yrityksen toiminnan kannattavuutta</li> </ul>
<b>Tietotekninen suunnittelutaito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee oman sovellusalan (l. suuntautumisvaihtoehto tms. painopistealue) teoreettiseen perustan</li> <li>• osaa etsiä, yhdistellä ja soveltaa alansa viimeisintä teknistä tietämystä hyödyntäen alalle tyypillisiä suunnittelumenetelmiä ja -käytänteitä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset</li> <li>• osaa kommunikoida asiakkaiden kanssa ja toteuttaa heidän tarpeitaan vastaavia teknisiä ratkaisuja</li> <li>• kykenee kurinalaiseen tuotekehitystyöhön sekä itsenäisesti että projektityöryhmän jäsenenä ja pystyy viestimään tehokkaasti ICT-alan eri sovellusalueiden ammattilaisten kanssa</li> </ul>
<b>Ohjelmistotekniikan menetelmäosaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omaa kattavat ohjelmointitaidot sekä tuntee tärkeimmät ohjelmointikielet ja niiden ominaisuudet</li> <li>• osaa käyttää ohjelmistokehityksen ajankohtaisia suunnittelu- ja mallinnustekniikoita ja työkaluja</li> <li>• ymmärtää ohjelmistojen käytettävyyden merkityksen tuote- ja käyttöliittymäsuunnittelussa sekä osaa soveltaa keskeisimpiä käytettävyyden arvioinnin ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmiä</li> </ul>

<b>Ohjelmistotuotannon prosessiosaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa soveltaa ohjelmistokehityksen prosessimalleja ja menetelmiä asiakastarpeiden määrittelyssä, järjestelmäsuunnittelussa, ohjelmistojen toteutuksessa, laadunvarmistuksessa ja dokumentoinnissa</li> <li>tuntee ohjelmistotuotteen tyypillisen elinkaaren ja on perehtynyt testauksen suunnitteluun, toteuttamiseen ja raportointiin ohjelmistokehityksen eri vaiheissa</li> <li>ymmärtää tehokkaiden työmenetelmien ja prosessien, toimivan viestinnän, tiimityötaitojen, kustannustehokkuuden ja asiakkaan huomioimisen merkityksen käytännön ohjelmistokehitystyössä</li> </ul>
<b>Tietoverkko-osaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa suunnitella ja toteuttaa turvallisia ja luotettavia tietoverkkoja</li> <li>osaa suunnitella ja toteuttaa korkealaatuisia verkkopalveluita liiketoiminnan vaatimusten mukaisesti</li> <li>hallitsee tietoverkkopalvelujen vaatimat tukitoiminnot ja ylläpidon prosessit, niiden monitoroinnin sekä raportoinnin jatkuvan kehittämisen periaatteiden mukaisesti</li> </ul>

## Tietotekniikan kompetenssikaavio

### Yleiset kompetenssit (Y1-Y6)

1. Itsensä kehittäminen
2. Eettinen osaaminen
3. Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen
4. Kehittämistoiminnan osaaminen
5. Organisaatio- ja yhteiskuntaosaaminen
6. Kansainvälisyysosaaminen

### Koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit (K1-K9)

1. Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen
2. Laitetekninen osaaminen
3. Ohjelmistotekninen osaaminen
4. ICT-liiketoimintaosaaminen
5. Tietotekninen suunnittelutaito
6. Ohjelmistotekniikan menetelmäosaaminen
7. Ohjelmistotuotannon prosessiosaaminen
8. Tietoverkko-osaaminen
9. Tietokone-elektroniikan suunnittelutaito

Moduuli Opintojakso	OP	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
<b>1. VUOSI, 60 OP</b>																
<b>Tietokone työvälineenä, 10 op</b>																
47YOTK004 Tietokoneen käyttö	4			x	x	x				x					x	
47YOKJ004 Järjestelmät ja laitteistot	4				x				x							
47YOP1002 Tietokone työvälineenä projekti	2	x		x	x	x			x	x		x			x	
<b>Tietotekniikan perusopinnot 1, 15 op</b>																
01SUO Asiantuntijaviestintä	4	x		x												
0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria	5	x						x								
0701FP206 Fysiikan peruskurssi	6	x						x								
<b>Johdanto järjestelmien kehitykseen, 15 op</b>																
47YOPR004 Ohjelmoinnin perusteet	4				x	x				x						
47YOMT004 ICT-matematiikka	4	x						x				x	x			
47YOWW004 WWW-tuotanto	4		x	x	x					x					x	

47YOP2003 Johdanto järjestelmien kehitykseen projekti	3	x	x	x	x	x		x		x		x	x				
<b>Tietotekniikan perusopinnot 2, 10 op</b>																	
0701ID103 Integraali ja derivaatta	3	x						x									
0701SM204 Sähköoppi ja magnetismi	4	x						x	x								
Vapaasti valittava opintojakso 1 ( 01VVENGVA Englannin kielen valmentava kurssi)	3			(x)			(x)										
<b>Johdanto laitteistoihin ja verkkoihin, 10 op</b>																	
0736DT103 Digitaalitekniikka	3				x			x	x				x				
0736PT103 Piiritekniikka	3				x			x	x				x				
0736VT304 Verkkotekniikka	4				x				x				x				x
<b>2. VUOSI, 60 OP</b>																	
<b>Yritysjärjestelmät, 13 op</b>																	
47YOJV004 Olio-ohjelmoinnin perusteet	4			x	x					x			x	x			
47YODB003 Tietokantojen perusteet	3				x					x			x	x			
47YOP3002 Yritysjärjestelmät projekti	3	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x
01ENG Englannin kieli ja viestintä	3			x			x										
<b>Tietotekniikan perusopinnot 3, 12 op</b>																	
0701VM103 Vektorit ja matriisit	3	x						x									
0701FL206 Tietotekniikan fysiikka ja laboraatiot	6	x	x		x			x	x								
0736EL103 Elektroniikka	3				x				x				x				
<b>Suuntautumisvaihtehdon syventävä moduuli 1, 10 op</b>																	
(Ohjelmoinnin menetelmät)	(15)			x	x					x			x	x	x		
(Mikroprosessorijärjestelmät)	(15)			x	x				x	x			x				x
(Tiedonsiirto ja tietoverkot)	(15)			x	x				x								x
<b>Industrial systems, 15, op</b>																	
0736DE604 Distributed and Embedded Systems	4				x		x		x	x			x				x
0736IN604 Industrial Networks	4				x		x	x	x	x			x				x
0736IP605 Industrial Systems Project	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
0700TE003 Tietotekniikan englanti	3			x			x		x	x							
<b>Harjoittelu 1, 10 op</b>																	
Harjoittelu 1	10		x	x	x	x							x		(x)		
<b>3. VUOSI, 60 OP</b>																	
<b>Valinnainen moduuli 1, 15 op (yksi kuudesta)</b>																	
(Sovellusohjelmointi)	(15)		x	x	x	x				x			x	x			x
(WWW-palveluiden tuottaminen)	(15)		x	x	x	x				x			x	x			x
(Elektroniikkasuunnittelu)	(15)		x	x	x	x				x			x				x
(Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli)	(15)		x	x	x	x				x			x				x
(Data Networks)	(15)		x	x	x	x	x			x			x				x
(Langattomat verkot)	(15)		x	x	x	x				x			x				x

<b>Tietotekniikan perusopinnot 4, 10 op</b>															
0701IJ104 ICT-matematiikan jatkokurssi	4	x			x			x		x					
0701TK303 Tietotekniikan kemia	3		x					x	x						x
Vapaasti valittava opintojakso 2 (01VVRUOVA Ruotsin valmentavat opinnot)	3			x			x								
<b>Tietotekniikan tutkimustyö, 12 op</b>															
01RUOK Ruotsin kieli 01RUOS	3			x			x								
Sv-valinnainen syventävä opintojakso 4 (0732TA004 Tietorakenteet ja algoritmit) (0733ED004 Elektroniikan komponentit ja dokumentointi (x)) (0734IN404 Information Security and Networks)	4				x		(x)	(x)	(x)	(x)		(x)	(x)		(x)
0736PT605 Projektityö	5	x	x	x	x			(x)	(x)	x	x	(x)	(x)		(x)
<b>Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 2, 13 op</b>															
(Ohjelmistojen kehitys)	(13)		x	x	x	x				x	x	x	x	x	
(Digitaaliset järjestelmät)	(13)		x	x	x	x		x				x			x
(Langaton tiedonsiirto ja verkkohallinta)	(13)		x	x	x	x		x				x			x
<b>Harjoittelu 2, 10 op</b>															
Harjoittelu 2	10		x	x	x	x			(x)	(x)	x	x	(x)	(x)	(x)
<b>4. VUOSI</b>															
<b>Valinnainen moduuli 2, 15 op (Yksi kuudesta)</b>															
(Sovellusohjelmointi)	(15)		x	x	x	x				x		x	x	x	
(WWW-palveluiden tuottaminen)	(15)		x	x	x	x				x		x	x	x	
(Elektroniikkasuunnittelu)	(15)		x	x	x	x		x				x			x
(Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli)	(15)		x	x	x	x		x				x			x
(Data Networks)	(15)		x	x	x	x	x		x			x			x
(Langattomat verkot)	(15)		x	x	x	x			x			x			x
<b>Yrittäjyys ja innovaatiotoiminta, 11 op</b>															
01PJYT Yrittäjyysopinnot	4	x	x	x	x	x						x			
0736MJ504 Markkinointi ja johtaminen	4			x	x	x						x			
Yrittäjyys ja innovaatiotoiminnan valinnainen opintojakso	3	(x)	(x)	(x)	(x)	x	(x)					x			
<b>Opinnäytetyö , 15 op</b>															
Opinnäytetyö	15	x	x	x	x	x	x		(x)	(x)	x	x	(x)	(x)	(x)
<b>Vapaasti valittavat opinnot, 9 op</b>															
Voidaan valita valinnaisten moduulien kevään tarjottimesta	9	(x)	(x)	(x)	x	(x)	(x)		(x)	(x)	x	(x)	(x)	(x)	(x)
<b>Harjoittelu 3 , 10 op</b>															
Harjoittelu 3	10		x	x	x	x	(x)		(x)	(x)	x	x	(x)	(x)	(x)

# Opintojen rakenne

## Tietotekniikan koulutusohjelma 240 op

### 1. VUOSI 60 OP

#### SYKSY

<b>Tietokone työvälteenä</b>	<b>10 op</b>
47YOTK004 Tietokoneen käyttö	4 op
47YOKJ004 Järjestelmät ja laitteistot	4 op
47YOP1002 Tietokone työvälteenä projekti	2 op
<b>Tietotekniikan perusopinnot 1</b>	<b>15 op</b>
01SUO Asiantuntijaviestintä	4 op
0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria	5 op
0701FP206 Fysiikan peruskurssi	6 op

#### KEVÄT

<b>Johdanto järjestelmien kehitykseen</b>	<b>15 op</b>
47YOPR004 Ohjelmoinnin perusteet	4 op
47YOMT004 ICT-matematiikka	4 op
47YOWW004 WWW-tuotanto	4 op
47YOP2003 Johdanto järjestelmien kehitykseen projekti	3 op
<b>Tietotekniikan perusopinnot 2</b>	<b>10 op</b>
0701ID103 Integraali ja derivaatta	3 op
0701SM204 Sähköoppi ja magnetismi	4 op
Vapaasti valittava opintojakso 1 (01VVENGVA Englannin kielen valmentavat opinnot)	3 op
<b>Johdanto laitteistoihin ja verkkoihin</b>	<b>10op</b>
0736DT103 Digitaalitekniikka	3 op
0736PT103 Piiritekniikka	3 op
0736VT304 Verkkotekniikka	4 op

### 2. VUOSI 60 OP

#### SYKSY

<b>Yritysjärjestelmät</b>	<b>13 op</b>
47YOJV004 Olio-ohjelmoinnin perusteet	4 op
47YODB003 Tietokantojen perusteet	3 op
47YOP3002 Yritysjärjestelmät projekti	3 op
01ENG Englannin kieli ja viestintä	3 op
<b>Tietotekniikan perusopinnot 3</b>	<b>12 op</b>
0701VM103 Vektorit ja matriisit	3 op
0701FL206 Tietotekniikan fysiikka ja laboraatiot	6 op
0701EL103 Elektroniikka	3 op

#### KEVÄT

<b>Industrial Systems</b>	<b>ects</b>
---------------------------	-------------

0736DE604 Distributed and Embedded Systems	4 ects
0736IN605 Industrial Networks	5 ects
0736IP603 Industrial Systems Project	3 ects
0700TE003 Tietotekniikan englanti	3 op

<b>Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 1</b>	
<b>(Suoritetaan sv-valinnaisena yksi kolmesta)</b>	
<b>Ohjelmoinnin menetelmät</b>	<b>10 op</b>
0732OM003 Ohjelmointimenetelmät	3 op
0732JP003 Javan perusteet	3 op
0732RJ004 Reaaliaikaiset järjestelmät	4 op
<b>Mikroprosessorijärjestelmät</b>	<b>10 op</b>
0733SM103 Sähkömittaustekniikka ja elektroniikan laboratoriot	3 op
0733LO503 Laitteistonläheinen ohjelmointi	3 op
0732RJ004 Reaaliaikaiset järjestelmät	4 op
<b>Tiedonsiirto ja tietoverkot</b>	<b>10 op</b>
0734TS403 Tiedonsiirtotekniikka	3 op
0734LR404 Lähi- ja reititinverkot	4 op
0734T1403 Tietoliikennetekniikan työkurssi 1	3 op

<b>Harjoittelu 1</b>	<b>10 op</b>
Harjoittelu 1	10 op

### 3. VUOSI 60 OP

#### SYKSY

<b>Valinnainen moduuli 1</b>	<b>15 op</b>
Valitaan yksi moduuli valinnaisten moduulien syksyn tarjottimesta (Sovellusohjelmointi) (WWW-palveluiden tuottaminen) (Elektroniikkasuunnittelu) (Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli) (Data Networks) (Langattomat verkot)	
<b>Tietotekniikan perusopinnot 4</b>	<b>10 op</b>
0701IJ104 ICT-matematiikan jatkokurssi	4 op
0701TK203 Tietotekniikan kemia	3 op
Vapaasti valittava opintojakso 2 (01VVRUOVA Ruotsin valmentavat opinnot)	3 op

#### KEVÄT

<b>Tietotekniikan tutkimustyö</b> <b>(Suoritetaan sv-valinnainen yksi kolmesta)</b>	<b>12 op</b>
01RUOS, 01RUOK Ruotsin kieli	3 op
Sv-alinnainen syventävä opintojakso (0732TA004 Tietorakenteet ja algoritmit)	4 op (4 op)
(0733ED004 Elektroniikan komponentit ja dokumentointi)	(4 op)
(0734IN404 Information Security and Networks)	(4 ects)
0736PT005 Projektityö	5 op

<b>Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 2</b>	
<b>(Suoritetaan sv-valinnaisena yksi kolmesta)</b>	
<b>Ohjelmistojen kehitys</b>	<b>13 op</b>

0732OT005 Ohjelmistotuotanto	5 op
0732HM005 Hajautetut ja mobiilit järjestelmät	5 op
0732OP003 Ohjelmistotekniikan projekti	3 op
<b>Digitaaliset järjestelmät</b>	<b>13 op</b>
0733MS005 Mikro-ohjaimet sulautetuissa järjestelmissä	5 op
0733OP005 Ohjelmoitavat piirit	5 op
0733ST003 Sulautettujen järjestelmien tiedonsiirto	3 op
<b>Langaton tiedonsiirto ja verkkohallinta</b>	<b>13 op</b>
0734LS405 Langaton siirtotekniikka	5 op
0734VH403 Verkkohallintajärjestelmät	3 op
0734T2405 Tietoliikennetekniikan työkurssi 2	5 op

<b>Harjoittelu 2</b>	<b>10 op</b>
Harjoittelu 2	10 op

#### 4. VUOSI 60 OP

#### SYKSY

<b>Valinnainen moduuli 2</b>	<b>15 op</b>
Valitaan yksi moduuli valinnaisten moduulien syksyn tarjottimesta	
<b>Yrittäjyys ja innovaatiotoiminta</b>	<b>11 op</b>
01PJYT Yrittäjyysopinnot	4 op
0736MJ504 Markkinointi ja johtaminen	4 op
Yrittäjyys ja innovaatiotoiminnan valinnainen opintojakso	3 op

#### KEVÄT

<b>Opinnäytetyö</b>	<b>15 op</b>
Opinnäytetyö	15 op

<b>Vapaasti valittavat opinnot</b>	<b>9 op</b>
Voidaan valita valinnaisten moduulien kevään tarjottimesta	

<b>Harjoittelu 3</b>	<b>10 op</b>
Harjoittelu 3	10 op

#### Valinnaiset moduulit

<b>VALINNAISTEN MODUULIEN SYKSYN TARJOTIN</b>	
<b>(Voidaan valita kaksi valinnaista moduulia tai yksittäisiä vapaasti valittavia opintojaksoja)</b>	
<b>Sovellusohjelmointi</b>	<b>15 op</b>
0732JO105 Järjestelmäohjelmointi	5 op
0732KO105 Käyttöliittymäohjelmointi	5 op
0732WP105 Sovellusohjelmointiprojekti	5 op
<b>WWW-palveluiden tuottaminen</b>	<b>15 op</b>
0732WK205 WWW-käyttöliittymät	5 op
0732WP205 WWW-palvelut	5 op
0732PR205 WWW-projekti	5 op

<b>Elektroniikkasuunnittelu</b>	<b>15 op</b>
0733SE605 Sovellettu elektroniikka 0733PS605 Piirilevysuunnittelu 0733ES605 Elektroniikkalaitteiden suunnittelu	5 op 5 op 5 op
<b>Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli</b>	<b>15 op</b>
0733EE805 Elektroniikan EMC-kysymykset 0733TE803 Tehoelektroniikka 0733EP805 Elektroniikkasuunnittelun projekti	5 op 5 op 5 op
<b>Data Networks</b>	<b>15 ects</b>
0734SW504 Lan Switching and Wireless 0734AW504 Accessing the Wan 0734NS504 Operator Networks and Services 0734DP503 Data Networks Project	4 ects 4 ects 4 ects 3 ects
<b>Langattomat verkot</b>	<b>15 op</b>
0734RR604 Radiotekniikka ja radiolinkit 0734LT604 Langattomat verkot ja tietoturva 0734RJ604 Radiojärjestelmät 0734LP603 Langattomien verkkojen projekti	4 op 4 op 4 op 3 op

<b>VALINNAISTEN MODUULIEN KEVÄÄN TARJOTIN</b>	
<b>(Voidaan valita yksi valinnainen moduuli tai yksittäisiä vapaasti valittavia opintojaksoja)</b>	
<b>Ohjelmistoarkkitehtuurit</b>	<b>15 op</b>
0732OA305 Ohjelmistoarkkitehtuurit 0732TY305 Ohjelmistotuotteen testaus ja ylläpito 0732AP305 Arkkitehtuuriprojekti	5 op 5 op 5 op
<b>Signaalinkäsittely</b>	<b>15 op</b>
0733DS904 Digitaalinen signaalinkäsittely 0733SA903 Signaalinkäsittelyn audiosovellukset 0733SP905 Signaaliprosessorit 0733SS903 Suodatinsuunnittelu	4 op 3 op 5 op 3 op
<b>Yrityksen tietojärjestelmät</b>	<b>15 op</b>
0734PV704 Palvelinjärjestelmät ja virtualisointi 0734YT704 Yrityksen tietoliikenneverkko 0734YV704 Yrityksen verkkopalvelut 0734YP703 Yrityksen tietojärjestelmäprojekti	4 op 4 op 4 op 3 op

## 1. VUOSI 60 OP

### Vuositeema

Tietotekniikan perusteet ja järjestelmäosaaminen

### Vuoden osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee tietokoneen perusrakenteen
- osaa käyttää tietokonetta omassa toiminnassaan
- ymmärtää tietoverkon peruserätykset ja -toiminnan
- osaa toteuttaa yksinkertaisen lähiverkon
- osaa sähkö- ja piiritekniikan perusteet
- osaa ohjelmoinnin perusteet
- hallitsee WWW-julkaisemisen perusteet
- hallitsee tietotekniikkainsinöörin matemaattis-luonnontieteelliset perusteet
- osaa toimia projektiryhmän jäsenenä

- Tietokone työvälineenä 10 op
- Tietotekniikan perusopinnot 1 15 op
- Johdanto järjestelmien kehitykseen 15 op
- Tietotekniikan perusopinnot 2 10 op
- Johdanto laitteistoihin ja verkkoihin 10 op

# Tietokone työvälineenä 10 op

## Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa käyttää tietotekniikkaa hyväkseen omassa toiminnassaan
- osaa tuottaa perustoimistosovelluksilla dokumentteja ja esityksiä
- ymmärtää tietoturvan merkityksen
- osaa projektitoiminnan perusteet

- 47YOTK004 TIETOKONEEN KÄYTTÖ 4 OP
- 47YOKJ004 JÄRJESTELMÄT JA LAITTEISTOT 4 OP
- 47YOP1002 TIETOKONE TYÖVÄLINEENÄ PROJEKTI 2 OP

## 47YOTK004 TIETOKONEEN KÄYTTÖ 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee oppimisjärjestelmien ja internetin peruskäytön opiskelun tukena
- osaa dokumentointi-, laskenta- ja esitysovellusten peruskäytön työasema- ja verkkoympäristöissä
- ymmärtää tietoturvan merkityksen
- osaa ottaa huomioon tietoturvan vaikutukset dokumenttien ja esitysten tuottamisessa ja internetin käytössä
- osaa hallita työaseman TCP/IP-yhteyksiä ja selvittää tyypillisimpiä verkko-ongelmia
- osaa käyttää työasemajärjestelmää
- osaa järjestelmänperushallinnan

### Sisältö

Internet ja selaimet, Reppu ja sähköposti, Asiakirjojen laatiminen tekstinkäsittelyohjelmalla, tyylien käyttö tekstinkäsittelyssä, laskentamallien laatiminen ja havainnollistaminen taulukkolaskentaohjelmalla, diaesityksen tuottaminen suunnittelumallia käyttäen grafiikkaohjelmalla, TCP/IP-verkon osoitteet ja nimipalvelut.

### Suoritustapa ja arviointi

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

### Opiskelumateriaali

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## 47YOKJ004 JÄRJESTELMÄT JA LAITTEISTOT 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää tietokoneen perusrakenteen
- ymmärtää käyttöjärjestelmien hallinnan perusteet ja hyvät käytänteet
- ymmärtää tietoverkon ja TCP/IP-protokollan perusteet
- osaa käyttää ylläpitäjän hallintatyökaluja
- osaa luoda toimialueen ja hallita toimialueen työasemia ja käyttäjiä
- osaa suunnitella ja toteuttaa toimialueen yleisimpiä verkkopalveluita
- ymmärtää tietoturvan merkityksen järjestelmien toiminnassa ja ylläpidossa

### Sisältö

Tietokoneen ja tietoverkon perustoiminnot, käyttöjärjestelmien perustoiminnot, työasemajärjestelmien peruskäyttö ja -hallinta

### Suoritustapa ja arviointi

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

### Opiskelumateriaali

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## 47YOP1002 TIETOKONE TYÖVÄLINEENÄ PROJEKTI 2 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee projektitoiminnan perusteet
- osaa toimia projektissa aktiivisena ryhmän jäsenenä
- ymmärtää ja tunnistaa projektihenkilöiden eri roolit
- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun, joka täyttää annetun yksinkertaisen projektityön vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

### Sisältö

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

### Suoritustapa ja arviointi

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## Tietotekniikan perusopinnot 1 15 op

### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee suomen kielen käytön viestinnän välineenä
- hallitsee fysiikan ja matemaatiikan peruskäsitteet ja -ilmiöt

Moduulii tukee mahdollista tietokone työvälineenä moduulin projektityötä. Opintojaksojen osuus projektityöstä voi olla 0-1 op.

- 01SUO ASIANTUNTIJAVIESTINTÄ 4 OP
- 0701AG105 ALGEBRA, GEOMETRIA JA TRIGONOMETRIA 5 OP
- 0701FP206 FYSIIKAN PERUSKURSSI 6 OP

## 01SUO ASIANTUNTIJAVIESTINTÄ 4 OP

Opintojakson kuvaus on Lahden ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen kuvauksessa.

## 0701AG105 ALGEBRA, GEOMETRIA JA TRIGONOMETRIA 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opintojakson tavoitteena on algebran käyttötaidon kehittäminen ja syventäminen niin, että opiskelijat voivat jatkaa matematiikan opintoja sekä osaavat soveltaa matemaattisia menetelmiä erityisesti luonnontieteiden, mekaniikan ja sähkötekniikan opinnoissa.

### Sisältö

- potenssi-, polynomi- ja rationaalilausekkeiden sieventäminen
- ensimmäisen asteen yhtälöt ja yhtälöryhmät
- yksinkertaisia sanallisia probleemoja ja prosenttilaskuja
- 2. asteen, juuri- ja korkeamman asteen yhtälöt
- tason analyyttisen geometrian alkeet
- logaritmi- ja eksponenttifunktio
- yksinkertaiset logaritmi- ja eksponenttiyhtälöt
- tasogeometrian perusteet
- suora- ja vinokulmaisen kolmion trigonometria
- vektorien peruslaskutoimitukset
- kompleksiluvut
- trigonometriset funktiot, trigonometrian kaavat, trigonometriset yhtälöt
- avaruusgeometrian alkeet, kappaleiden tilavuudet ja pinta-alat

### Suoritustapa ja arviointi

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5

### Opiskelumateriaali

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2003. Teknisten ammattien matematiikka 3 A. 9. painos. Helsinki: WSOY.  
Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2007. Teknisten ammattien matematiikka 3 B. 7.-11. painos. Helsinki: WSOY.

## 0701FP206 FYSIIKAN PERUSKURSSI 6 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää fysiikan merkityksen insinööriopintojen perustana
- ymmärtää SI-järjestelmän ja sen merkityksen suurelaskennassa
- ymmärtää laskutarkkuuden periaatteet
- ymmärtää mekaniikan perusteet, erityisesti dynamiikan perussuureet
- ymmärtää kiinteän aineen ominaisuuksia
- ymmärtää lämpöopin peruskäsitteet
- ymmärtää värähdysliikkeen yhteyden aaltoliikkeeseen
- ymmärtää aaltoliikkeen peruskäsitteet ja mekaanisen aallon ilmiöitä
- osaa laskea suureilla ja soveltaa pyöristyssääntöjä kaikessa laskemisessa
- osaa mekaniikan peruslaskut
- osaa dynamiikan tärkeiden suureiden, kuten voima, energia ja teho, käytön ammattiaineissa ja käytännössä
- osaa laskea satelliittien lentoratoja
- tuntee kiinteiden aineiden ominaisuuksiin liittyen optisten kuitujen käytössä olevia lujuustestejä
- osaa laskea materiaalin lämpenemisestä aiheutuvia muodonmuutoksia
- osaa laskea ja arvioida lämmön muodostumista eri laitteissa ja samalla tapahtuvaa lämpötilan muuttumista
- osaa hakea ratkaisuja mm. tietokonekomponenttien jäähdyttämiseen
- osaa laskea aaltoliikkeen perussuureilla ja päätellä saatujen tuloksien järkevyyttä

### Sisältö

- Mittaaminen ja suurelaskenta.
- Mekaniikka: Kinematiikka, dynamiikka, pyörimisliike, jäykän kappaleen dynamiikka, Newtonin gravitaatiolaki.

- Kiinteän aineen mekaanisia ominaisuuksia: paine, normaalijännitys, Hooken laki, leikkausjännitys.
- Lämpöoppi: Lämpötila-asteikot, lämpölaajeneminen, aineen lämpöopilliset ominaisuudet, lämmön siirtyminen.
- Värähdysliike.
- Aaltoliikeoppi.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Välikokeet.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Hautala, M., Peltonen, H, Insinöörin (AMK) FYSIIKKA, osa I: 8. painos tai uudempi, Lahden Teho-Opetus Oy.

Peltonen H, Perkkiö J, Vierinen K, Insinöörin (AMK) FYSIIKKA, osa II: 6. painos tai uudempi, Lahden Teho-Opetus Oy.

## **Johdanto järjestelmien kehitykseen 15 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa ohjelmoinnin perusteet
- hallitsee tietotekniikan matemaattiset perusteet
- osaa ajatella loogisesti ongelmien ratkaisussa
- hallitsee WWW-perussovellukset
- ymmärtää tietoturvan merkityksen ohjelmistojen ja tiedon hallinnassa
- osaa toteuttaa projektiryhmässä hyvien käytänteiden ja määritysten mukaisen projektin

- [47YOPR004 OHJELMOINNIN PERUSTEET 4 OP](#)
- [47YOMT004 ICT-MATEMATIIKKA 4 OP](#)
- [47YOWW004 WWW-TUOTANTO 4 OP](#)
- [47YOP2003 JOHDANTO JÄRJESTELMIEN KEHITYKSEEN PROJEKTI 3 OP](#)

## **47YOPR004 OHJELMOINNIN PERUSTEET 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää tietokoneohjelman peruseriaatteet
- hallitsee ohjelma perusrakenteet
- hallitsee perustietorakenteet
- osaa ratkaista yksinkertaisia ohjelmointiongelmia

### **Sisältö**

Ohjelman perustoiminnot- ja rakenteet, aliohjelmat ja funktiot, tietotyypit ja perustietorakenteet, olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, taulukoiden käsittely, tiedostojen käsittely, ohjelman kirjoittaminen ja testaus.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

### **Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## **47YOMT004 ICT-MATEMATIIKKA 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää tietokoneen toiminnan ja ohjelmoinnin loogiset perusteet
- hallitsee lauselogiikan laskuoperaatiot
- osaa soveltaa lauselogiikka tietoteknisiin ongelmiin
- hallitsee joukko-opin perusoperaatiot
- ymmärtää relaatiotietokantojen ja joukko-opin yhteyden
- osaa soveltaa todennäköisyysmalleja tiedonsiirron mallintamiseen
- tuntee binääri- ja heksadesimaalilukujärjestelmät, kahden komplementtiluvut
- hallitsee lukujärjestelmämuunnokset
- hallitsee keskeisimmät digitaalisen tiedon esittämistavat
- osaa algoritmien perusteet

### **Sisältö**

Lauselogiikka, joukko-oppi, lukujärjestelmät, digitaalisen tiedon esittäminen, perustietorakenteet, algoritmien perusteet

### **Suoritustapa ja arviointi**

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

### **Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## **47YOWW004 WWW-TUOTANTO 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee WWW-dokumenttien rakenteet
- hallitsee XHTML-kielen keskeisimmät komennot
- osaa muotoilla XHTML-dokumentteja CSS-tyylisivujen avulla
- osaa suunnitella ja toteuttaa WWW-sivustoja
- osaa suunnitella ja toteuttaa palvelinalustan WWW-sivujen julkaisemiseksi
- osaa toteuttaa yksinkertaisen www-hotellin

#### Sisältö

XHTML-kieli, CSS-kieli, WWW-sivujen visuaalisuus ja käytettävyys, WWW-sivujen julkaiseminen

#### Suoritustapa ja arviointi

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

#### Opiskelumateriaali

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## 47YOP2003 JOHDANTO JÄRJESTELMIEN KEHITYKSEEN PROJEKTI 3 OP

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

#### Sisältö

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

#### Edeltävät opinnot

Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

#### Suoritustapa ja arviointi

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

#### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## Tietotekniikan perusopinnot 2 10 op

#### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa sähkötekniikan perusteet
- hallitsee integraalin ja derivaatan peruskäytön
- osaa 2. vuoden opiskeluun vaadittavat perusasiat

Moduuli tukee mahdollista järjestelmien kehityksen projektityötä. Opintojaksojen osuus projektityöstä voi olla 0-1 op.

- [0701ID103 INTEGRAALI JA DERIVAATTA 3 OP](#)
- [0701SM204 SÄHKÖOPPI JA MAGNETISMI 4 OP](#)
- [01VVENGVA ENGLANNIN KIELEN VALMENTAVAT OPINNOT 3 OP](#)

## 0701ID103 INTEGRAALI JA DERIVAATTA 3 OP

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson tavoitteena on tutustua matemaattisen analyysin peruskäsitteisiin ja oppia soveltamaan niitä virtapiireihin, signaalinkäsittelyyn ja

#### Sisältö

- funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta
- integraalifunktio ja määrätty integraali
- derivaatan ja integraalin yleiset perusominaisuudet ja tavallisimpien funktioiden derivoimis- ja integroimiskaavat
- ääriarvot ja käännepisteet
- sovelluksia lineaariliikkeen, statiikan, lujuusopin, dynamiikan ja sähkötekniikan alalta
- numeerisia menetelmiä

#### Edeltävät opinnot

0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria tai vastaavat tiedot

#### Suoritustapa ja arviointi

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### Opiskelumateriaali

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2003. Teknisten ammattien matematiikka\* 3 C\*. 7. painos. Helsinki: WSOY.

## 0701SM204 SÄHKÖOPPI JA MAGNETISMI 4 OP

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää sähkön fysikaaliset perusteet
- osaa laskea ja analysoida yksinkertaisia tasavirtapiirejä
- ymmärtää sähkön ja magnetismin yhteyden
- ymmärtää sähkömagneettisen induktion
- osaa laskea yksinkertaisia induktioon liittyviä tehtäviä

**Sisältö**

- sähköstatiikka, sähkökenttä
- tasavirtapiirit, Ohmin laki
- magnetismi, magneetikenttä
- sähkömagneettinen induktio

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, tentti tai välikokeet

**Opiskelumateriaali**

Luentomateriaali

Hannu Peltonen & al, Insinöörin (AMK) fysiikka osa I, luku 10, ISBN 952-5191-11-7

Hannu Peltonen & al, Insinöörin (AMK) fysiikka osa II, luvut 11 -13, 2007, ISBN 978-952-5191-19-6

## 01VVENGVA ENGLANNIN KIELEN VALMENTAVAT OPINNOT 3 OP

Vapaasti valittava opintojakso

Opintojakson kuvaus on Lahden ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen kuvauksessa.

## Johdanto laitteistoihin ja verkkoihin 10 op

**Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa digitaalitekniikan perusteet
- piiritekniikan perusteet
- verkkotekniikan perusteet

Moduuli tukee mahdollista järjestelmien kehityksen projektityötä. Opintojaksojen osuus projektityöstä voi olla 0-1 op.

- [0736DT103 DIGITAALITEKNIikka 3 OP](#)
- [0736PT103 PIIRITEKNIikka 3 OP](#)
- [0736VT304 VERKKOTEKNIikka 4 OP](#)

## 0736DT103 DIGITAALITEKNIikka 3 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suunnitella digitaalisia kytkentöjä käyttäen porttipiirejä ja sekvenssilogiikkaa
- tuntee yleisimmät logiikkapiirisarjat ja niiden ominaisuudet

**Sisältö**

Porttipiirit, kombinaatiologiikka ja yhtälöiden sievennys, binääriaritmetiikka digitaalitekniikassa, sekvenssilogiikka, logiikkapiirisarjat.

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja laskuharjoitukset, tentti tai välikokeet

Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Luentomoniste

Haltsonen S & al, Digitaalitekniikka, Edita

Wakerly John, Digital Design: Principles and Practices, Prentice Hall.

## 0736PT103 PIIRITEKNIikka 3 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee piirimuunnosten ratkaisumenetelmät ja osoitinlaskennan perusteet
- osaa soveltaa perusmenetelmiä virtapiirien analysoinnissa.

**Sisältö**

- Ohmin laki, Kirchoffin lait
- piirimuunnokset, Nortonin ja Thevenin teoreemat
- superpositio- ja silmukkamenetelmä
- osoitinlaskenta, kompleksinen teho
- vaihtovirtapiirit ja suodattimet

**Edeltävät opinnot**

0701SM204 Sähköoppi ja magnetismi tai vastaavat tiedot

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, tentti tai välikokeet, arviointi 0 - 5

**Opiskelumateriaali**

Luentomateriaali

Pertti Tarkka et al, Piirianalyysi 1, Edita, 2003 ISBN 951-37-3737-3

Pertti Tarkka et al, Piirianalyysi 2, Edita, 2004, ISBN 951-37-3926-0

Hannu Peltonen & al, Insinöörin (AMK) fysiikka osa II, 2007, luku 22, ISBN 978-952-5191-19-6

## 0736VT304 VERKKOTEKNIikka 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- Hallitsee OSI-mallin ja TCP/IP-mallin
- Tuntee yleisimmät TCP/IP-protokollat ja ymmärtää niiden toiminnan
- Osaa mitata lähiverkon kaapeloinnin ja hallitsee yleiskaapelointistandardit
- Hallitsee IP-osoitteet ja osaa toteuttaa aliverkotuksen

### Sisältö

Tietokoneet ja verkkojen OSI-malli, Fyysiset siirtotiet ja yleiskaapelointi, Ethernet-lähiverkkojen perusteet, toiminta ja laitteet, TCP/IP-protokollat ja IP-osoitteet, IP-aliverkotus ja reititys, Reitityksen perusteet, yleiskaapelointi, kierretyn parikaapelin ominaisuudet, kaapelien testaaminen ja terminologia: siirtokapasiteetti ja läpäisy nopeus. Ethernet-verkkojen periaatteet: 10/100/1000/10GB Ethernet. CCNA 1

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, laboratorioharjoitukset, harjoitustehtävät, tentit

### Opiskelumateriaali

Cisco Networking Academy -verkkomateriaalit ja opettajan jakamat materiaalit

## 2. VUOSI 60 OP

### Vuositeema

Tietotekniikan järjestelmäosaaminen ja tuotanto

### Vuoden osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa olio-ohjelmoinnin perusteet
- osaa tietokantojen käytön ja hallinnan perusteet
- osaa tietotekniikan fysikaaliset perusteet
- ymmärtää valitsemansa suuntautumisvaihtoehdon merkityksen ja osaa sen perusasiat
- osaa sulautettujen järjestelmien ja tietoverkkojen käytön periaatteet teollisuusjärjestelmissä
- hallitsee kansainvälisen toiminnan ja viestinnän periaatteet
- osaa projektitoiminnan osa-alueet

- Yritysjärjestelmät 13 op
- Tietotekniikan perusopinnot 3 12 op
- Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 1 10 op
- Industrial Systems 15 ects
- Harjoittelu 1 10 op

## Yritysjärjestelmät 13 op

### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija suuntautumisvaihtoehdonsa mukaan

- osaa olio-ohjelmoinnin perusteet
- osaa tietokantojen perusteet
- ymmärtää tietoturvan merkityksen ohjelmien ja tiedon hallinnassa
- hallitsee sähkötekniikan mittalaitteet ja elektroniikkalaboratorion mittaukset
- hallitsee tavoitteellisen projektitoiminnan käytänteet

- 47YODB003 TIETOKANTOJEN PERUSTEET 3 OP
- 47YOJV004 OLIO-OHJELMOINNIN PERUSTEET 4 OP
- 01ENG ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 OP
- 47YOP3003 YRITYSJÄRJESTELMÄT PROJEKTI 3 OP

## 47YODB003 TIETOKANTOJEN PERUSTEET 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa suunnitella ja toteuttaa tietokantapalvelinjärjestelmän
- osaa tietokantojen suunnittelun ja toiminnan peruseriaatteet yleisesti ja erityisesti relaatiotietokantojen osalta
- osaa tehdä tietokantakyselyjä
- hallitsee tietokantojen ylläpidon perusteet
- ymmärtää tietoturvan merkityksen tiedonhallinnassa

### Sisältö

Relaatiotietokantojen toiminnan peruseriaatteet, käsitemallin peruseriaatteet ja käyttö tietokantojen suunnittelussa, SQL-kieli,

tietokannahallintajärjestelmän tehtävät, tietokantajärjestelmän ylläpidon perusteet

**Edeltävät opinnot**

47YOPR005 Ohjelmoinnin perusteet

**Suoritustapa ja arviointi**

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

**Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## 47YOJV004 OLIO-OHJELMOINNIN PERUSTEET 4 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet

- osaa ohjelmoida oliopohjaisella kielellä

**Sisältö**

Valitun ohjelmointikielen syntaksi, olioluokat ja -ilmentymät, olioiden väliset suhteet, perintä

**Edeltävät opinnot**

47YOPR005 Ohjelmoinnin perusteet

**Suoritustapa ja arviointi**

Lähiopetus, oppimistehtävät ja tentti

**Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## 01ENG ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 OP

Opintojakson kuvaus on Lahden ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen kuvauksessa.

## 47YOP3003 YRITYSJÄRJESTELMÄT PROJEKTI 3 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi

- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset

- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

**Sisältö**

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

**Edeltävät opinnot**

Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

**Suoritustapa ja arviointi**

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## Tietotekniikan perusopinnot 3 12 op

**Moduulin tavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee aktiivisten elektroniikkakomponenttien peruskäytön

- ymmärtää ja osaa hyödyntää fysiikan syvällisiä ilmiöitä tietotekniikassa

- osaa vektorien ja matriisien perusteet erityisesti tietotekniikkaan liittyen

- [0701VM103 VEKTORIT JA MATRIISIT 3 OP](#)
- [0701FL206 TIETOTEKNIIKAN FYSIIKKA JA LABORAA TIOT 6 OP](#)
- [0701EL103 ELEKTRONIIKKA 3 OP](#)

## 0701VM103 VEKTORIT JA MATRIISIT 3 OP

**Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on saavuttaa vektorialgebran ja -geometrian sekä matriisilaskennan riittävä hallinta, jotta opiskelija osaa käyttää ja soveltaa ammattiopinnoissa,

**Sisältö**

- vektorien komponentit ja laskutoimitukset (skalaari-, vektori- ja kolmitulot)

- matriisialgebran perusteet

- analyyttistä geometriaa (suorat ja tasot 3D:ssä)

**Edeltävät opinnot**

0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2007. Teknisten ammattien matematiikka 3 B. 7.-11. painos. Helsinki: WSOY.

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2006. Teknisten ammattien matematiikka 3 E. Lineaarialgebra. 1. painos. Helsinki: WSOY.

## 0701FL206 TIETOTEKNIIKAN FYSIIKKA JA LABORATIOT 6 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää mekaanisen aallon peruskäsitteet äänioppiin liittyen
- ymmärtää desibeliasteikon merkityksen ääniopissa ja ammattiaineissa
- ymmärtää aaltoliikeopin suureiden ja ilmiöiden yhteyden sähkömagneettisiin aaltoihin
- ymmärtää geometrisen optiikan, fotometrian ja väriopin fysikaaliset perusteet
- ymmärtää valon käyttäytymisen peileissä ja linssissä sekä muutamia käytännön sovelluksia asiasta
- ymmärtää fotometrian perussuuret ja niiden merkityksen käytännössä
- ymmärtää värien yhteyden fysikaalisiin suureisiin ja ilmiöihin
- tuntee aalto-optiikan käytännön esimerkkejä
- ymmärtää erilaisten aineiden energiatasokaaviot
- ymmärtää kvanttimekaniikan merkityksen modernin teknologian perustana
- ymmärtää laserin fysikaaliset ominaisuudet ja niiden merkityksen käytännössä
- tuntee modernin fysiikan sovelluksia omalta ammattialaltaan
- ymmärtää mittaamiseen liittyvän epätarkkuuden
- ymmärtää virhetarkastelun perusteet ja virhearvion tarpeen mittaamisessa
- osaa havainnoida ympäristöstä aaltoliikeilmiöitä ja tulkita niitä fysikaalisesti
- osaa logaritmistien suureiden käytön ääniopissa ja ammattiaineissa
- osaa hyödyntää tietämystään sähkömagneettista aalloista ammattiaineissa
- osaa päätellä aineiden energiatasokaavioista aineiden sähköisiä ja muita fysikaalisia ominaisuuksia
- osaa tehdä yksinkertaisia fysikaalisia mittauksia
- osaa tehdä virhearvioita
- osaa laatia mittauksista ja tulosten käsittelystä selostuksen

**Sisältö**

- Aaltoliikeopin kertaus.
- Äänioppi.
- Ääskömagneettisten aaltojen perusteet.
- Aalto-optiikka.
- Geometrinen optiikka.
- Fotometria.
- Väriopin perusteet.
- Sähkömagneettisen säteilyn kvantittuminen: Fotoni, valosähköinen ilmiö, atomien spektrit.
- Kvanttimekaniikka: Aineaalot, kvanttimekaaninen atomimalli, erilaisia energiatasokaavioita, laser, suprajohteet.
- Fysiikan laboratoriotyöt.

**Edeltävät opinnot**

0701FP106 Fysiikan peruskurssi.

**Suoritustapa ja arviointi**

Välikokeet. Laboratoriotöissä hyväksyttävästi laaditut työselostukset.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Peltonen H, Perkiö J, Vierinen K, Insinöörin (AMK) FYSIIKKA, osa II: 6. painos tai uudempi, Lahden Teho-Opetus Oy.

## 0701EL103 ELEKTRONIikka 3 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee aktiivisten peruskomponenttien toimintaperiaatteet
- osaa analysoida yksinkertaisia kytkentöjä
- osaa mitoittaa yksinkertaisia kytkentöjä

**Sisältö**

Puolijohdefysiikkaa, p- ja n-tyyppin materiaalit, pn-liitos, diodit ja niiden kytkennät, bipolaari- ja kanavatransistorin toiminta, kanavatransistorin käyttö elektroniikassa.

**Edeltävät opinnot**

0736PT103 Piiriteknikka

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, tentti tai välikokeet.

**Opiskelumateriaali**

Sovitaan opintojakson alussa, Sedra-Smith, Microelectronics Circuits ja Perälä, R. Elektroniikka I Diodit ja Transistorit

# Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 1 10 op

Valitaan yksi kolmesta suuntautumisvaihtoehdon mukaan

- Ohjelmoinnin menetelmät 10 op
- Mikroprosessorijärjestelmät 10 op
- Tiedonsiirto ja tietoverkot 10 op

## Ohjelmoinnin menetelmät 10 op

### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa hyödyntää olio-ohjelmointia ohjelmointiongelman ratkaisussa
- osaa toteuttaa java-kielisiä ohjelmia
- ymmärtää käyttöjärjestelmien ja reaaliaikaisuuden perusteet
- osaa toteuttaa reaaliaikaisia sovelluksia

- 0732OM003 OHJELMOINTIMENETELMÄT 3 OP
- 0732JP003 JAVAN PERUSTEET 3 OP
- 0732RJ004 REAALIAIKAISET JÄRJESTELMÄT 4 OP

## 0732OM003 OHJELMOINTIMENETELMÄT 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa käyttää C++ Standard Template Libraryn säiliöitä ja näiden käsittelyalgoritmeja
- ymmärtää käsitteen iteraattori
- ymmärtää eri säiliöiden luonteen ja osaa hyödyntää niitä
- osaa luoda yksinkertaisia dynaamisia perustietorakenteita, kuten 1-suuntaisia listoja
- osaa ratkaista olio-ohjelmointiongelmia hyvän ohjelmointikäytännön mukaisesti ja suoritustehokkaasti

### Sisältö

C++ Standard Template Library, olio-ohjelmoinnin syventäminen

### Edeltävät opinnot

47YOJV005 Olio-ohjelmoinnin perusteet

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustehtävät, tentti.  
Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Luennoilla esitettävä materiaali

## 0732JP003 JAVAN PERUSTEET 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa Java-kielen perusteet
- osaa luoda Java-kielisiä ohjelmia
- osaa käyttää Java Collection Frameworkin säiliöitä ja näiden käsittelyalgoritmeja
- ymmärtää käsitteen iteraattori
- ymmärtää eri säiliöiden luonteen ja osaa hyödyntää niitä
- osaa luoda yksinkertaisia dynaamisia perustietorakenteita, kuten 1-suuntaisia listoja
- osaa ratkaista olio-ohjelmointiongelmia hyvän ohjelmointikäytännön mukaisesti ja suoritustehokkaasti

### Sisältö

Java, Java Collection Framework,

### Edeltävät opinnot

47YOJV005 Olio-ohjelmoinnin perusteet

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustehtävät, tentti.  
Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Luennoilla esitettävä materiaali

## 0732RJ004 REAALIAIKAISET JÄRJESTELMÄT 4 OP

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää reaaliaikaisuuden ja sen vaatimukset
- ymmärtää keskeytysten toiminnan ja niiden vaikutuksen
- osaa ohjelmoida yksinkertaisia reaaliaikatoimintoja keskeytyspohjaisesti
- ymmärtää käyttöjärjestelmän käsitteet, yleisen rakenteen ja käyttöjärjestelmätyypit
- ymmärtää prosessien ja säikeiden toiminnan, niiden välisen kommunikoinnin
- osaa ohjelmoida prosessien ja säikeiden hallintaan ja kommunikointiin liittyviä ohjelmia
- hallitsee muistinhallinnan ja tiedostojärjestelmien käytön perusteet ohjelmissa
- osaa toteuttaa reaaliaikaisia sovelluksia käyttäen reaaliaikakäyttöjärjestelmää tai reaaliaikaydintä

### **Sisältö**

Raaliaikaisuus, keskeytykset, keskeytysten hallinta ohjelmoinnissa, käyttöjärjestelmien rakenne ja tyypit, prosessit ja säikeet, muistinhallinta ja tiedostojärjestelmät, reaaliaikakäyttöjärjestelmät, reaaliaikaisen järjestelmän ohjelmointi. Esimerkkijärjestelminä Windows, Linux ja jokin sulautetun järjestelmän reaaliaikaydin.

### **Esitiedot**

47YOPR005 Ohjelmoinnin perusteet

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset ja tentti

### **Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla esiteltävä materiaali

## **Mikroprosessorijärjestelmät 10 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää prosessorityyppien erot ja sovelluskohteet
- osaa ohjelmoida prosessoreja rekisteritasolla
- osaa reaaliaikaisten järjestelmien hallinnan ohjelmistotasolla

- [0733LO503 LAITTEISTONLÄHEINEN OHJELMOINTI 3 OP](#)
- [0733SM103 SÄHKÖMITTAUSTEKNIikka JA ELEKTRONIIKAN LABORAA TIOT 3 OP](#)

## **0733LO503 LAITTEISTONLÄHEINEN OHJELMOINTI 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa ohjelmoida mikrokontrollereita sisältäviä järjestelmiä
- osaa kehitystyökalujen ja kehityslaitteiden käytön
- hallitsee oheispiirien ohjelmointiproblematiikan.

### **Sisältö**

Sulautettujen järjestelmien ohjelmointi, kehitystyökalut ja -laitteet, oheispiirien ohjelmointi, laitteistoajureiden toteutus.

### **Edeltävät opinnot**

47OYPR005 Ohjelmoinnin perusteet

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitustyöt ja tentti. Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla esiteltävä materiaali.

## **0733SM103 SÄHKÖMITTAUSTEKNIikka JA ELEKTRONIIKAN LABORAA TIOT 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää laboratoriotöissä noudatettavan sähköturvallisuusohjeiston
- ymmärtää sähköisten mittalaitteiden ja instrumenttien toimintaperiaatteet ja käytön
- osaa tehdä sähkö- ja elektroniikkalaboratorioiden perusmittaukset

### **Sisältö**

Sähköturvallisuus ja ensiapu, sähkömittauslaitteet, sähkötekniikan ja elektroniikan perusmittaukset.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Laboratoriotyöt ja harjoitukset

Arviointi: 1 - 5

### **Opiskelumateriaali**

Sähköturvallisuusohjeet, mittalaitteiden käsikirjat, komponenttien datalehdet.

## **Tiedonsiirto ja tietoverkot 10 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa ja hallitsee tiedonsiirto- ja verkkoteknologia

- 0734TS403 TIEDONSIIRTOTEKNIikka 3 OP
- 0734LR404 LÄHI- JA REITITINVERKOT 4 OP
- 0734T1403 TIETOLIikennetekniikan Työkurssi 1 3 OP

## 0734TS403 TIEDONSIIRTOTEKNIikka 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa muuttaa signaalin aikatasosta taajuustasoon
- ymmärtää eri modulaatiomenetelmien erot
- osaa laatia tiedonsiirtojärjestelmän linkkibudjetin

### Sisältö

Aikataso, taajuustaso, vahvistukset, vaimennukset, dB, modulaatiomenetelmät

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustyöt. Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali sovitaan opintojakson alussa

## 0734LR404 LÄHI- JA REITITINVERKOT 4 OP

### Osaamistavoitteet

- Osaa reitittimien peruskonfiguroinnin
- Osaa käyttää IOS -käyttöjärjestelmää ja sen käskyjä
- Tuntee aliverkotuksen ja sen merkityksen
- Osaa reitityksen peruseräatteen ja tuntee reititysprotokollat (EIGRP, RIP, OSPF)
- Osaa testata IP-yhteydet sekä hallitsee vianhaun peruseräatteen

### Sisältö

Reitittimet, peruskonfigurointi ja IOS-käskyjen käyttö, staattinen ja dynaaminen reititys, erilaiset reititysprotokollat, IP-yhteyden testaus ja reitityksen vianetsintä, TCP/IP:n protokollat, IOS-tiedostojen hallinta Ciscon reitittimillä, reitittimen käynnistysprosessi, sisäverkkojen ja verkkojen välisen reitityksen eroavaisuudet, reitityssilmukat ja niiden eliminointi. CDP-protokollan toiminnan perusteet. CCNA 2

### Edeltävät opinnot

0736VT304 Verkkotekniikka / Network Technology

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, laboratorioharjoitukset, harjoitustehtävät, tentit

### Opiskelumateriaali

Cisco Networking Academy -verkkomateriaalit ja opettajan jakamat materiaalit

## 0734T1403 TIETOLIikennetekniikan Työkurssi 1 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun tehtävän ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun tehtävän vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

### Sisältö

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun työkurssiin sisältyvien laboratorio- ja projektitöiden avulla

### Edeltävät opinnot

Laboratorio- ja projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

### Suoritustapa ja arviointi

Laboratorio- ja projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja kirjallinen raportointi

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## Industrial Systems 15 ects

### Learning objectives of the module

The student

- knows the basics of the embedded systems programming
- can use networks in the industrial projects
- can do a practical industrial systems project

- 0736DE604 DISTRIBUTED AND EMBEDDED SYSTEMS 4 ECTS
- 0736IN605 INDUSTRIAL NETWORKS 5 ECTS
- 0736IP603 INDUSTRIAL SYSTEMS PROJECT 3 ECTS
- 0700TE003 TIETOTEKNIikan ENGLANTI 3 OP

## 0736DE604 DISTRIBUTED AND EMBEDDED SYSTEMS 4 ECTS

### Learning objectives

The student

- understands basics of processor architectures and differences between architectures
- understands principles of instruction set and machine level programming
- can design simple microprocessor hardware interfaces
- can use hardware-near programming properties of the C language
- can design and implement the modular software for an embedded system using the C language
- can simulate and implement embedded programs in the controller hardware
- knows the basic serial communication methods
- can program asynchronous serial communication links between distributed systems

### Contents

Microprocessor architectures, register structure, interface ports and circuits, pointers and arrays, bitwise operations, variable scope, embedded program structure, hardware interrupts, program simulating and implementing, asynchronous serial communication

### Prerequisites

Introduction to programming

### Assessment

Lectures, workshops and examinations, evaluation 0-5.

### Study materials

Study materials and exercises are agreed on the course

## 0736IN605 INDUSTRIAL NETWORKS 5 ECTS

### Learning objectives

The student

- understands the physical basics of the electrical cable and optical fibre communication
- knows different networks in view of telecommunication and automation
- has a basic knowledge of constructions, components and function principles in telecommunication and automation
- can make analysis and choose between different alternative networks

### Contents

- applied wave theory, electromagnetic and optical waves, semiconductor laser
- basic telecommunication systems
- mobile and broadcasting networks
- standards and market shares in telecommunication
- Local / Wide / Personal area networks
- control, multimedia and automation networks
- basics of electromagnetic compatibility

### Prerequisites

Networks technology, information technology physics and electronics

### Assessment

Course work, exam, evaluation 0-5.

### Study materials

Study material in LAMK study base

## 0736IP603 INDUSTRIAL SYSTEMS PROJECT 3 ECTS

### Learning objectives

The student

- can make plans and documents for a practical project
- can do and implement a practical project in the industrial environment

### Contents

- measurement technologies
- drawings and documentation
- project work
- the course contains a practical project

### Prerequisites

Digital technology, circuits theory and networks technology

### Assessment

Project work, evaluation 0-5

### Study materials

Study materials depend on the project

## 0700TE003 TIETOTEKNIKAN ENGLANTI 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa selkeästi ja vakuuttavasti esitellä oman alansa yrityksen
- löytää silmäilemällä alansa tekstistä ydinajatuksen nopeasti
- ymmärtää oman erikoisalansa tekstejä yksityiskohtaisesti, tarvittaessa apuvälineiden avulla
- osaa etsiä oman alansa tietoa englanninkielisistä lähteistä
- pystyy keskustelemaan oman alansa aiheista sujuvasti- osaa työhaastattelussa kertoa yksityiskohtaisesti ja sujuvasti itsestään, koulutuksestaan ja työkokemuksestaan sopivalla asiatyylillä
- osaa kirjoittaa raportin muodollisella tyyllillä
- osaa suunnitella ja arvioida omaa oppimistaan

#### **Sisältö**

Yrityssanasto ja yrityksen suullinen esittely, oman alan tekstien lukeminen ja niistä keskustelu, itse etsityn tekstin työstäminen, lukutekniikat, sanakirjojen ja muiden apuvälineiden käyttö, opinnäytetyön abstraktin ja muodollisen raportin kielen erityispiirteet, työpaikkahaastattelu tilanteena ja siinä käytetty kieli.

#### **Edeltävät opinnot**

01PENG Englannin kieli ja viestintä 3 op.

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Läsnäolo (80%) ja aktiivisuus, portfolio ja mahdollinen tentti.

Arviointi asteikolla 1-5.

#### **Opiskelumateriaali**

Monisteet, Internet.

## **Harjoittelu 1 10 op**

Harjoittelun kuvaus on kohdassa [HARJOITTELU](#).

## **3. VUOSI 60 OP**

#### **Vuositeema**

Tietotekniikan ammattiosaaminen ja tutkimus

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suuntaamisen mukaiset ammatilliset perustaidot
- hallitsee toisen kotimaisen kielen viestinnän
- osaa kriittisen tutkimustoiminnan perusteet
- hallitsee kansainvälisen toiminnan perustaidot
- hallitsee projektitoiminnan

- Valinnainen moduuli 1 15 op
- Tietotekniikan perusopinnot 4 10 op
- Tietotekniikan tutkimustyö 12 op
- Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 2 13 op
- Harjoittelu 2 10 op

## **Valinnainen moduuli 1 15 op**

Valitaan yksi moduuli valinnaisten moduulien syksyn tarjottimesta

## **Tietotekniikan perusopinnot 4 10 op**

#### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää kehittyneen tietotekniikan luonnontieteelliset perusteet
- osaa soveltaa modernin fysiikan ja kemian tietoja ammattiosaamisessaan
- omaa valmiudet toisen vieraan kielen opiskeluun

- 0701IJ104 ICT-MATEMATIIKAN JATKOKURSSI 4 OP
- 0701TK203 TIETOTEKNIIKAN KEMIA 3 OP
- 01VVRUOVA RUOTSIN VALMENTAVAT OPINNOT 3 OP

## **0701IJ104 ICT-MATEMATIIKAN JATKOKURSSI 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- perehtyy empiirisen tilastoaineiston kuvaamiseen, käsittelyyn ja analysointiin, todennäköisyyslaskennan alkeisiin ja tärkeimpiin teoreettisiin jakaumiin,
- oppii matemaattisen ohjelmiston käytön perusteet Matlab-ohjelmaa käyttäen

### **Sisältö**

- empiiriset jakaumat ja tunnusluvut
- regressio ja korrelaatio
- tärkeimmät diskreetit ja jatkuvat jakaumat sekä niiden tunnusluvut
- Matlabin laskutoimitukset, perusalgebra ja yksinkertainen grafiikka
- Matlabin signaalinkäsittelytoiminnot
- Matlabin scriptit

### **Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Opintojaksolla ilmoitettava materiaali

## **0701TK203 TIETOTEKNIIKAN KEMIA 3 OP**

### **Osaamistavoite**

Opiskelija

- hallitsee kemian peruslainalaisuudet ja laskutoimitukset niin, että pystyy soveltamaan niitä omaan ammattialaansa

### **Sisältö**

Aineen rakenne, jaksollinen järjestelmä, ainemäärä ja stoikiometria, aineen olomuodot, seokset, kemiallinen reaktio, lämpökemia, hapot ja emäkset, sähkökemian

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etätehtävät ja välikokeet. Arviointi 1-5

### **Opiskelumateriaali**

Antila, Karppinen, Leskelä, Mölsä & Pohjakallio, TEKNIIKAN KEMIA, 10., uudistettu painos, Edita Prima Oy, Helsinki 2008

## **01VVUOVA RUOTSIN VALMENTAVAT OPINNOT 3 OP**

Vapaasti valittava opintojakso

Opintojakson kuvaus on Lahden ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen kuvauksessa.

## **Tietotekniikan tutkimustyö 12 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Suuntautumisvaihtoehdon mukaan valitaan yksi 4 op:n syventävistä opintojaksoista

- [01RUOS, 01RUOK RUOTSIN KIELI 3 OP](#)
- [0732TA004 TIETORAKENTEET JA ALGORITMIT 4 OP](#)
- [0733ED004 ELEKTRONIIKAN KOMPONENTIT JA DOKUMENTOINTI 4 OP](#)
- [0734IN404 INFORMATION SECURITY AND NETWORKS 4 ECTS](#)
- [0736PT005 PROJEKTITYÖ 5 OP](#)

## **01RUOS, 01RUOK RUOTSIN KIELI 3 OP**

Opintojakson kuvaus on yhteisten opintojen kuvauksessa

## **0732TA004 TIETORAKENTEET JA ALGORITMIT 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

### **Sisältö**

### **Edeltävät opinnot**

### **Suoritustapa ja arviointi**

### **Opiskelumateriaali**

## **0733ED004 ELEKTRONIIKAN KOMPONENTIT JA DOKUMENTOINTI 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää elektroniikan kaupallisten passiivisten komponenttien ominaisuudet
- ymmärtää kaupallisten analogisten ja digitaalisten integroitujen piirien ominaisuudet
- tuntee erilaiset elektroniikan piirrosmerkkistandardit
- pystyy tuottamaan elektroniikkalaitesuunnittelun dokumentteja.

### **Sisältö**

Elektroniikan kaupalliset komponentit sekä niiden ominaisuudet ja rajoitukset, elektroniikan piirroskäytänteet ja piirrosmerkkistandardit.

### **Edeltävät opinnot**

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste. Komponenttivalmistajien datakirjat.

## **0734IN404 INFORMATION SECURITY AND NETWORKS 4 ECTS**

### **Learning objectives**

The student

- has basic knowledge of information security
- knows different user authentication and cryptology technologies
- knows how to increase home network security in wired and wireless environments

### **Contents**

- Information security needs and technologies
- Authentication and cryptology technologies
- Basic packet filter and content filtering firewalls
- Basic wireless network security models

### **Prerequisites**

No prerequisites

### **Assessment**

Course work, exam, evaluation 0-5.

### **Study materials**

Study material in LAMK study base

## **0736PT005 PROJEKTITYÖ 5 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- hankkia itsenäisesti tietoa
- tehdä tutkimustyötä projektityöskentelyn menetelmin
- toteuttaa kirjallisen raportin ja seminaariesitelmän
- tarkastella kriittisesti ammatillisia tekstejä ja esityksiä

### **Sisältö**

Projektityön aiheen valinta, taustatutkimuksen tekeminen, ammatillisen projektin toteuttaminen, projektin dokumentointi ja seminaarityöskentely.

### **Edeltävät opinnot**

Oman suuntautumisvaihtoehdon ammatillisten opintojen opinnot

### **Suoritustapa ja arviointi**

Ohjatut projektityöt, seminaarityös ja -esitelmät.

### **Opiskelumateriaali**

Projektityön aiheeseen liittyvä itse selvitettävä materiaali.

## **Suuntautumisvaihtoehdon syventävä moduuli 2 13 op**

Valitaan suuntautumisvaihtoehdon mukaan yksi moduuli

- Ohjelmistojen kehitys 13 op
- Digitaaliset järjestelmät 13 op
- Langaton tiedonsiirto ja verkohallinta 13 op

## **Ohjelmistojen kehitys 13 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee ohjelmistotuotannon menetelmät
- ymmärtää hajautuksen edut ja ongelmat ohjelmistojen toteutuksessa

- osaa toteuttaa hajautettuja ja mobiiliohjelmistoja
- osaa ohjelmistoprojektin suunnittelun ja toteutuksen käytännössä

- 0732OT005 OHJELMISTOTUOTANTO 5 op
- 0732HM005 HAJAUTETUT JA MOBIILIT JÄRJESTELMÄT 5 OP
- 0732OP003 OHJELMISTOTEKNIIKAN PROJEKTI 3 OP

## 0732OT005 OHJELMISTOTUOTANTO 5 op

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää ohjelmistotuotannon prosessiajattelun
- ymmärtää ohjelmistotuotteen elinkaaren
- osaa mallintaa ohjelmistoprosessin osa-alueiden rakennetta, käyttäytymistä ja vuorovaikutusta UML -mallinnuskaavioilla
- osaa tuottaa vaatimusmäärittelyn
- tuntee ohjelmistojen tuotantoprosessin periaatteet ja työkalut
- osaa suunnitella oliopohjaisia ohjelmistoja ja dokumentoida niitä
- ymmärtää oliomekanismit ja osaa soveltaa niitä eri ohjelmointikielillä

### Sisältö

Prosessimallit (vesiputousmallit, ketterät menetelmät), vaatimusmäärittely, UML, projektinhallinta, versionhallinta, testaus, suunnittelumallit

### Edeltävät opinnot

0736OO405 Olio-ohjelmoinnin perusteet,

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset, harjoitustyö sekä tentti.

### Opiskelumateriaali

Haikala, Ilkka & Märijärvi, Jukka. 2006. Ohjelmistotuotanto. 11. p. Talentum Media Oy.

Gamma et. al: Design Patterns

Davis, Alan M. 2005. Just Enough Requirements Management. Where Software Development Meets Marketing. Dorset House Publishing.

Bray, Ian K. 2002. An Introduction to Requirements Engineering. Addison Wesley.

Blaaha Michael & Rumbaugh James. 2005. Object-Oriented Modeling and Design with UML (UML 2). 2nd edition. Pearson, Prentice Hall.

Booch, Jacobson & Rumbaugh. 2004. UML Distilled, A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. 3rd edition. Fowler.

Opintojaksolla esitettävä materiaali.

## 0732HM005 HAJAUTETUT JA MOBIILIT JÄRJESTELMÄT 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa suunnitella ja toteuttaa hajautettuja ohjelmistoja tietoverkoissa.
- ymmärtää hajautettujen ohjelmistojen suunnittelu- ja toimintaperiaatteet
- osaa käyttää hyväkseen välikerroksen palveluja hajautettujen ohjelmistojen toteutuksessa
- osaa toteuttaa mobiiliratkaisuja matkaviestimiin
- ymmärtää mobiilisovellusten toimintaperiaatteet ja rajoitukset

### Sisältö

Hajautettujen järjestelmien ominaisuudet, TCP/IP protokollan toiminta, Hajautettujen ohjelmistojen toteutus Socket rajapinnan avulla, Middleware ohjelmistot RMI ja CORBA. Java 2ME

### Edeltävät opinnot

0736OO405 Olio-ohjelmoinnin perusteet, 0736TP305 Tietoliikennetekniikan perusteet vastaava kurssi

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset, harjoitustyö sekä tentti.

### Opiskelumateriaali

Coulouris, G et. al. 2001. Distributed Systems - Concepts and Design. Addison-Wesley.

Boger, M. 2001. Java in Distributed Systems: Concurrency, Distribution and Persistence. Wiley

Muu opiskelumateriaali sovitaa opintojakson alussa

## 0732OP003 OHJELMISTOTEKNIIKAN PROJEKTI 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

### Sisältö

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

## Edeltävät opinnot

Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

## Suoritustapa ja arviointi

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

## Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

# Digitaaliset järjestelmät 13 op

## Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- tuntee sulautettujen järjestelmien mikro-ohjainten ominaisuudet ja käyttösovellukset
- tuntee tiedonsiirron periaatteet sulautettujen järjestelmien komponenttien välillä
- osaa käyttää ja ohjelmoida digitaalisten järjestelmien ohjelmoitavia logiikkapiirejä (CPLD, FPGA)

- 0733ST003 SULAUTETTUJEN JÄRJESTELMIEN TIEDONSIIRTO 3 OP
- 0733MS005 MIKRO-OHJAIMET SULAUTETUISSA JÄRJESTELMISSÄ 5 OP
- 0733OP005 OHJELMOITAVAT PIIRIT 5 OP

## 0733ST003 SULAUTETTUJEN JÄRJESTELMIEN TIEDONSIIRTO 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää sulautettujen järjestelmien tiedonsiirtoprotokollat ja -väylät (I2C, SPI, USB)
- hallitsee sulautettujen järjestelmien tiedonsiirtoprotokollia soveltavien anturien käytön
- osaa suunnitella ohjelmistoja sulautettujen järjestelmien tiedonsiirtoprotokollia käyttäville mikro-ohjaimille

### Sisältö

Sulautettujen järjestelmien tiedonsiirtoprotokollat ja -väylät, väyliä soveltavat mikro-ohjaimet ja anturit.

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustyöt.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Komponenttivalmistajien datakirjat.

## 0733MS005 MIKRO-OHJAIMET SULAUTETUISSA JÄRJESTELMISSÄ 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- tuntee yleisimmät mikro-ohjainperheet
- osaa valita mikro-ohjaimen sovelluksen perusteella
- hallitsee perusteet mikro-ohjaimen ohjelmiston suunnittelulle ja kehitysyökalujen käytön

### Sisältö

Yleisimmät mikro-ohjainperheet ja niiden ominaisuudet (AVR, ARM, Microchip), kehitysyökalut

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustyöt.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Komponentti- ja ohjelmistotuottajien datakirjat.

## 0733OP005 OHJELMOITAVAT PIIRIT 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- tuntee eri tyyppisten ohjelmoitavien logiikkapiirien ominaisuudet
- osaa käyttää korkean tason kuvauskieltä piirien ohjelmointiin
- osaa käyttää logiikkapiirien kehitysyökaluja.

### Sisältö

Ohjelmoitavat logiikkapiirit (CPLD, FPGA), korkean tason kuvauskielet (VHDL ja vastaavat), kehitysyökalut.

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitustyöt.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### Opiskelumateriaali

Luentomoniste, piirivalmistajien datakirjat.

# Langaton tiedonsiirto ja verkonhallinta 13 op

## Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee langattoman siirtotekniikan perusasiat
- osaa käyttää verkonhallinnan perustekniikoita
- osaa soveltaa ammatillista osaamistaan laboratorioympäristössä

- 0734LS405 LANGATON SIIRTOTEKNIikka 5 OP
- 0734VH403 VERKONHALLINTAJÄRJESTELMÄT 3 OP
- 0734T2405 TIETOLIIKENNETEKNIIKAN TYÖKURSSI 2 5 OP

## 0734LS405 LANGATON SIIRTOTEKNIikka 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- tuntee eri modulaatio- ja kanavointimenetelmät sekä osaa hyödyntää niitä eri sovelluksissa
- tuntee tiedon eri koodausmenetelmät ja informaatioteorian perusteet
- hallitsee radiosignaalin etenemismallit ja eri radiojärjestelmät

### Sisältö

Eri radiojärjestelmät, langattomat verkot, koodausmenetelmät ja kanavointimenetelmät

### Edeltävät opinnot

Tiedonsiirtotekniikka

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti tai välikokeet, arviointi 0 - 5.

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## 0734VH403 VERKONHALLINTAJÄRJESTELMÄT 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- Tuntee verkonhallinnan perusteet ja eri osa-alueet
- Osaa toteuttaa yrityksen verkonhallintajärjestelmän
- Hallitsee eri verkonhallintaohjelmistojen toiminnan
- Osaa etsiä ja tutkia erilaisten protokollien ongelmia eri ohjelmistojen avulla
- Tuntee SNMP-protokollan sekä MIB-kannan

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on käsitys verkonhallinnan perusteista ja hän kykenee itsenäisesti huolehtimaan verkonhallinnasta.

Opiskelija hallitsee muutamien verkonhallintaohjelmistojen käytön ja osaa tutkia verkon toimintaa sekä etsiä erilaisia ja erilaisten protokollien aiheuttamia ongelmia eri ohjelmistojen avulla.

### Sisältö

SNMP-protokolla, hallinta-agentti, MIB, MIB-II, RMON, verkonhallintaohjelmat, verkon analysointi ja testaus, laboratoriotöitä sekä erilaisten verkonhallintaohjelmistojen asennus ja käyttö.

### Edeltävät opinnot

0734LR404 Lähi- ja reititinverkot (CCNA 2)

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, laboratorioharjoitukset, harjoitustehtävät, tentti

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat tehtävät sovitaan opintojakson alussa

## 0734T2405 TIETOLIIKENNETEKNIIKAN TYÖKURSSI 2 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun tehtävän ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun tehtävän vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

### Sisältö

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun työkurssiin sisältyvien laboratorio- ja projektitöiden avulla

### Edeltävät opinnot

Laboratorio- ja projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

### Suoritustapa ja arviointi

Laboratorio- ja projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja kirjallinen raportointi

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## Harjoittelu 2 10 op

Harjoittelun kuvaus on kohdassa [HARJOITTELU](#).

## 4. VUOSI 60 OP

## Vuositeema

Tietotekniikan kehittämisosaaminen

## Osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee suuntautumisen mukainen kehittämisoston perusasiat
- osaa yritystoiminnan perusasiat
- hallitsee innovaatiotoiminnan perusasiat
- osaa insinöörin T&K-taitojen perusasiat
- hallitsee itsenäisen T&K-toiminnan perusasiat

- Valinnainen moduuli 2 15 op
- Yrittäjyys ja innovaatiotoiminta 11 op
- Opinnäytetyö 15 op
- Vapaasti valittavat opinnot 9 op
- Harjoittelu 3 10 op

## Valinnainen moduuli 2 15 op

Valitaan yksi moduuli valinnaisten moduulien syksyn tarjottimesta

## Yrittäjyys ja innovaatiotoiminta 11 op

### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee yrittäjyyden ja yritystoiminnan perusasiat
- osaa markkinoinnin ja johtamisen perusteet
- hallitsee valitsemansa erikoisalueen perusteet

- 01PJYT YRITTÄJYYSOPINNOT 4 OP
- 0736MJ504 MARKKINOINTI JA JOHTAMINEN 4 OP
- YRITTÄJYYS- JA INNOVAATIOTOIMINNAN VALINNAINEN OPINTOJAKSO

## 01PJYT YRITTÄJYYSOPINNOT 4 OP

Opintojakson kuvaus on Lahden ammattikorkeakoulun yhteisten opintojen kuvauksessa.

## 0736MJ504 MARKKINOINTI JA JOHTAMINEN 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa tehdä yritykselle markkinointisuunnitelman ja yrityksen toimintaympäristön kartoituksen
- osaa luoda yritykselle strategiasuunnitelman
- hallitsee esimiestyöskentelyn välineet kuten kehityskeskustelut ja muutosjohtamisen

### Sisältö

Markkinoinnin asema yritystoiminnassa, markkinointistrategiat, kysynnän muodostuminen, markkinoinnin kilpailutekijät, ihmisten käyttäytyminen ja siihen vaikuttavat tekijät, ihmisten sosiaalinen käyttäytyminen ja ryhmätoiminnan perusteet sekä säännönmukaisuudet, hyväksi esimieheksi kehittyminen, esimiehen omakuva sekä johtamistyyli, ihmisten motivointi ja palautteen antaminen, erilaiset organisaatio- ja johtamismallit.

### Edeltävät opinnot

01PJYT Yrittäjyysopinnot

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti

### Opiskelumateriaali

Luentomateriaali, kirjallisuus

## YRITTÄJYYS- JA INNOVAATIOTOIMINNAN VALINNAINEN OPINTOJAKSO

Opiskelija voi valita tähän opintojakson Tietojenkäsittelyn koulutusohjelman liiketalouden opinnoista.

## Opinnäytetyö 15 op

- 0736ON015 OPINNÄYTETYÖ 15 OP

## 0736ON015 OPINNÄYTETYÖ 15 OP

## Osaamistavoitteet

Opiskelija

- kykenee toteuttamaan itsenäisesti ammatillisen kehitysprojektin
- hallitsee tiedonhankinnan, tutkimusmenetelmät ja tieteellisen kirjoittamisen periaatteet
- hallitsee tietotekniikan työ- ja tutkimusperinteen
- osaa työskennellä ongelmalähtöisesti, johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti
- hallitsee valitsemansa aihealueen syvällisesti

## Sisältö

Opinnäytetyö on itsenäisesti työstettävä opinnäyte, joka raportoidaan kirjallisesti. Opinnäytetyön tavoitteena on valmentaa opiskelija soveltamaan teoriaa ratkaisuihinsa, käyttämään ammattialan työtapoja, ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti, työskentelemään johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti, etsimään

## Edeltävät opinnot

Suuntautumisvaihtoehdon syventävät moduulit 1 ja 2

## Suoritustapa ja arviointi

Opinnäytetyön aiheen opiskelija hankkii itse. Valitun aiheen tulee liittyä suuntautumisvaihtoehdon keskeisiin opintosisältöihin ja antaa perusta tulevien työtehtävien hoitamiseen. Opinnäytetyöt ovat useimmiten työelämän toimeksiantoja tai ammattikorkeakoulun omia tutkimus- ja kehittämistehtäviä. Yliopettaja hyväksyy työn aiheen ja valvovan opettajan.

Työstä tehdään alku-, väli- ja loppuraportointi valvovalle opettajalle. Opiskelijan on osallistuttava vähintään yhteen seminaarisarjaan, jossa esitellään oma loppuraportointi, opponoidaan ainakin yhtä muuta esitelmää sekä kuunnellaan muiden seminaariesitelmää. Seminaarisarjoja järjestetään vähintään yksi jokaista valmistuspäivää kohti.

Opinnäytetyö luovutetaan kahtena kirjamuotoon sidottuna kappaleena.

Opinnäytetyön aihealueelta kirjoitetaan kirjallinen kypsyysnäyte, joka tarkastetaan sisällöllisesti ja kielellisesti.

Opinnäytetyö arviointiperusteina ovat:

- asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- tulosten uutuusaste
- teoreettisen tarkastelun hyväksikäyttö
- käytettyjen menetelmien sopivuus
- yhteistyö ja aktiivisuus
- aiheen hallinta ja jäsentely
- päättelytaito
- työn kieliasu ja esitystapa
- esittely

## Opiskelumateriaali

Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohje ja opiskelijan itsensä hankkima työhön liittyvä materiaali.

## Vapaasti valittavat opinnot 9 op

Voidaan valita valinnaisten moduulien [kevään tarjottimesta](#) tai muista soveltuvista opinnoista.

## Harjoittelu 3 10 op

Harjoittelun kuvaus on kohdassa [HARJOITTELU](#).

## KAIKILLE PAKOLLISET YHTEISET PERUSOPINNOT

Kaikille pakolliset yhteiset perusopinnot ovat opintosuunnitelmassa hajautettu eri lukuvuosille muuden moduulien osiksi.

### 01SUO ASiantuntijaviestintä 4 OP

### 01RUO RUOTSI 3 OP (lain 424/2003 ja asetuksen 481/2003 mukainen kielitaito)

### 01ENG ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 OP

### 01PJYT YRITTÄJYYSOPIINNOT 4 OP

### SUOMEN TASOKOE

Jokainen ensimmäisen vuoden opiskelija osallistuu opintojen alussa pidettävään lähtötasokokeeseen, jonka perustella osa opiskelijoista ohjataan valmentavalle opintojaksolle 07VVVSUPE03 Suomen kielen perusteet (katso tekniikan alan vapaasti valittavat opinnot).

### ENGLANNIN JA RUOTSI TASOKOKEET

Kaikki uudet opiskelijat testataan englannin ja ruotsin kielessä tietokoneella tehtävällä tasokokeella. Tasokokeesta ei saa opintopisteitä vaan oikeuden osallistua varsinaisille kielten opintojaksoille 01ENG ja 01RUO. Ellei opiskelija läpäise tasokoetta hyväksytysti, hänet ohjataan kielten valmentaviin opintoihin. Katso LAMK:n vapaasti valittavat opinnot 01VVENGVA Englannin kielen valmentavat opinnot ja 01VVRUOVA Ruotsin kielen valmentavat opinnot.

### MATEMATIIKKA

Kaikki uudet opiskelijat osallistuvat matematiikan tasokokeeseen ensimmäisen opiskeluvuoden alussa. Tasokokeessa on kymmenen tehtävää, ja maksimipistemäärä on 30. Opiskelijat ohjataan tasokokeen perusteella matematiikan tasoryhmiin.

Matematiikan opintojaksoja voi korvata suorittamalla Tekniikan alalla järjestettäviä Tampereen teknisen yliopiston matematiikan opintojaksoja.

# VALINNAISTEN MODUULIEN SYKSYN TARJOTIN

Valitaan yksi moduuli 3. vuoden syksyllä ja yksi moduuli 4. vuoden syksyllä.  
Moduulien opintojaksot voidaan valita myös vapaasti valittavina opintojaksoina.

- Sovellusohjelmointi 15 op
- WWW-palveluiden tuottaminen 15 op
- Elektroniikkasuunnittelu 15 op
- Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli 15 op
- Data Networks 15 ects
- Langattomat verkot 15 op

## Sovellusohjelmointi 15 op

### Moduulin teema

Työasemasovellukset

### Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa toteuttaa graafisella käyttöliittymällä varustetun sovelluksen
- osaa käyttää järjestelmäpalveluita sovelluksen toteutuksessa
- osaa toteuttaa ohjelmistoprojektin työasemaympäristöön

- 0732JO105 JÄRJESTELMÄOHJELMOINTI 5 OP
- 0732KO105 KÄYTTÖLIITTYMÄOHJELMOINTI 5 OP
- 0732PR105 SOVELLUSOHJELMOINTIPROJEKTI 5 OP

## 0732JO105 JÄRJESTELMÄOHJELMOINTI 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee prosessien ja säikeiden toimintaperiaatteet Windows- ja Unix-järjestelmissä
- hallitsee prosessien ja säikeiden toimintaympäristöt sekä osaa luoda prosesseja ja säikeitä
- osaa käyttää järjestelmäkutsuja sekä taitaa tiedostojen ja hakemistojen hallinnan
- osaa toteuttaa prosessien ja säikeiden välille kommunikointi- ja synkronointimenetelmiä
- ymmärtää verkossa tapahtuvan kommunikoinnin periaatteet
- osaa toteuttaa prosessien välille verkkoyhteyksiä käyttäen socketteja
- osaa laiteajureiden toteutusperiaatteet Windows- ja Unix-järjestelmissä

### Sisältö

Windows- ja Unix-käyttöjärjestelmät, prosessit ja säikeet, komentoriviparametrit ja ympäristömuuttujat sekä prosessin paluuparametrit, prosessien ja säikeiden luominen, järjestelmäkutsut, tiedostojen ja hakemistojen hallinta, prosessien välinen kommunikointi, TCP/IP ja socketit, laiteajurit.

### Edeltävät opinnot

47YOJV005 Olio-ohjelmoinnin perusteet

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, oppimistehtävät ja tentti

### Opiskelumateriaali

Erikseen ilmoitettava materiaali

## 0732KO105 KÄYTTÖLIITTYMÄOHJELMOINTI 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa käyttöliittymän suunnitteluperiaatteet
- hallitsee käyttöliittymien toteutusten peruskomponentit
- ymmärtää tapahtumapohjaisen ohjelmoinnin periaatteet
- osaa toteuttaa graafisia käyttöliittymiä Windows- ja Unix-ympäristöihin

### Sisältö

Käyttöliittymien suunnittelu, käyttöliittymän komponentit, Tapahtumapohjaisuus, Microsoft .NET -ohjelmointi, Unix QT-ohjelmointi, ohjelmointityökalut

### Edeltävät opinnot

47YOJV005 Olio-ohjelmoinnin perusteet

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, oppimistehtävät ja tentti

## Opiskelumateriaali

Erikseen ilmoitettava materiaali

# 0732PR105 SOVELLUSOHJELMOINTIPROJEKTI 5 OP

## Osaamistavoitteet

Opiskelija

- hallitsee ohjelmistoprojektin periaatteet ja vaiheet
- osaa toteuttaa sovelluksia Windows- ja/tai Unix-ympäristöihin
- hallitsee ohjelmistoprojektin dokumentoinnin

## Sisältö

Todellinen ohjelmistoprojekti Windows- ja/tai Unix-ympäristöön.

Projekti on sovellusohjelmointimoduulin yhteinen, jota moduulin muut opintojaksot tukevat.

Projektissa voi olla mukana myös muiden samanaikaisten moduulien opintoja ja sen laajuus voi tällöin olla suurempikin kuin 5 op.

Projekti voi olla yritysprojekti.

## Edeltävät opinnot

47OYJV005 Olio-ohjelmoinnin perusteet

## Suoritustapa ja arviointi

Hyväksytysti tehty ohjelmistoprojekti

## Opiskelumateriaali

Projektin sisällöstä riippuva materiaali

# WWW-palveluiden tuottaminen 15 op

## Moduulin teema

Hyvän käytettävyyden WWW-sovellukset

## Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa toteuttaa käytettävyydeltään hyvän WWW-käyttöliittymän
- osaa toteuttaa käyttöliittymän taakse toimivan WWW-palvelun ja sitä tukevat tietovarastot
- osaa toteuttaa ohjelmistoprojektin WWW-ympäristöön

- [0732WK205 WWW-KÄYTTÖLIITTYMÄT 5 OP](#)
- [0732WP205 WWW-PALVELUT 5 OP](#)
- [0732PR205 WWW-PROJEKTI 5 OP](#)

# 0732WK205 WWW-KÄYTTÖLIITTYMÄT 5 OP

## Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa suunnitella ja toteuttaa web -käyttöliittymiä
- tuntee dynaamisen HTML:n käyttömahdollisuudet web -sivustoissa
- osaa toteuttaa vuorovaikutteisia www -sivuja dHTML:n avulla
- osaa toteuttaa Flash -animaatioita www-sivuille
- ymmärtää AJAXin edut ja haitat
- kykenee toteuttamaan sivustoja AJAXin avulla
- osaa hyödyntää valmiskirjastoja web -sovelluksissa

## Sisältö

Web -käyttöliittymä, JS, CSS, XHTML, HTML DOM, Flash, AJAX, jQuery

## Edeltävät opinnot

WWW -tuotanto, ohjelmoinnin peruskurssi

## Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset ja tentti.

## Opiskelumateriaali

Luentomateriaali, kirjallisuus

# 0732WP205 WWW-PALVELUT 5 OP

## Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa yleisimpien www-palvelinpuolen ohjelmointikielten perusteet
- osaa toteuttaa tietokantapohjaisia web - palveluita jollakin www-palvelinpuolen ohjelmointikielellä

## Sisältö

PHP, MySQL, ASP.NET, MS SQL Server, www -palvelut

**Edeltävät opinnot**

WWW- käyttöliittymät

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset ja tentti

**Opiskelumateriaali**

Luentomateriaali, kirjallisuus

## 0732PR205 WWW-PROJEKTI 5 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- työskentelee www -projektissa
- osaa etsiä itsenäisesti tietoa
- kykenee itsenäiseen- tai ryhmätyöskentelyyn
- hyödyntää web -teknologioita projektin toteutuksessa
- ymmärtää ja hallitsee web -palveluiden toteuttamisen vaiheet
- osaa dokumentoida projektin eri määrittelydokumentit

**Sisältö**

web -projektin suunnittelu ja toteutus, koostuu yhdestä tai useammasta projektista

**Edeltävät opinnot**

ohjelmoinnin peruskurssi, WWW -tuotanto

**Suoritustapa ja arviointi**

projektityöskentely

**Opiskelumateriaali**

Luentomateriaali, kirjallisuus

## Elektroniikkasuunnittelu 15 op

**Moduulin teema**

Elektroniikkalaitteiden suunnittelu ja suunnittelun työkalut

**Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa käyttää simulointi- ja piirilevyjen suunnitteluohjelmistoja apuvälineinä laitesuunnittelussa
- hallitsee analogiatekniikan mikropiirien (operaatiovahvistin, A/D- ja D/A-muunnin) ominaisuudet ja käyttösovellukset

- 0733SE605 SOVELLETTU ELEKTRONIikka 5 OP
- 0732PS605 PIIRILEVYSUUNNITTELU 5 OP
- 0733ES605 ELEKTRONIikkALAITTEIDEN SUUNNITTELU 5 OP

## 0733SE605 SOVELLETTU ELEKTRONIikka 5 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee analogiatekniikan peruskomponenttien ominaisuudet
- osaa suunnitella operaatiovahvistimilla toteutettuja kytkentöjä
- osaa suunnitella ja käyttää muuntimia (A/D ja D/A) tiedonkeruujärjestelmissä

**Sisältö**

Operaatiovahvistinkytkennät, vahvistimet ja vahvistinluokat, sijaiskytkennät, taajuusvaste, aktiivisuotimet, differentiaalivahvistin, analogia-digitaalija digitaal-analogiamuuntimet.

**Edeltävät opinnot****Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, välikokeet tai tentti.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Luentomoniste.

## 0732PS605 PIIRILEVYSUUNNITTELU 5 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suunnitella elektroniikan piirilevyjä käyttäen piirilevysuunnitteluohjelmistoja
- hallitsee piirilevyjen valmistusmenetelmät

- hallitsee piirilevyvalmistuksessa käytettävien ympäristölle haitallisten aineiden käytön.

#### **Sisältö**

Piirilevyjen suunnitteluohjelmistot ja piirilevyjen valmistus, piirilevy materiaalit ja piirilevyvalmistuksen kemikaalit, piirilevyvalmistusta ohjaavat direktiivit.

#### **Edeltävät opinnot**

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitustyöt tai tentti.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Piirilevyvalmistusohjelmistojen käsikirjat.

## **0733ES605 ELEKTRONIKKALAITTEIDEN SUUNNITTELU 5 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa käyttää tietokoneavusteisia elektroniikkasuunnittelun menetelmiä

- hallitsee elektroniikkasuunnittelun käytännöt

#### **Sisältö**

Elektroniikkalaitteiden suunnittelussa tarvittavat menetelmät, simulointi ja käytännöt.

#### **Edeltävät opinnot**

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitustyöt tai tentti.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Elektroniikkavalmistajien tuote-esitteet, luentomoniste.

## **Elektroniikkasuunnittelun jatkomoduuli 15 op**

#### **Moduulin teema**

Tehoelektronikan suunnittelu ja sähkömagneettinen yhteensopivuus

#### **Moduulin oppimistavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee tehoelektronikan komponentit ja niiden ominaisuudet

- osaa suunnitella teholähteitä

- ymmärtää EMC-direktiivin vaatimukset laitesuunnittelulle

- [0733EE805 ELEKTRONIIKAN EMC-KYSYMYKSET 5 OP](#)
- [0733TE805 TEHOELEKTRONIikka 5 OP](#)
- [0733EP805 ELEKTRONIikkASUUNNITTELUN PROJEKTI 5 OP](#)

## **0733EE805 ELEKTRONIIKAN EMC-KYSYMYKSET 5 OP**

#### **Oppimistavoitteet**

Opiskelija

- osaa ottaa huomioon sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) elektroniikkalaitteiden suunnittelussa

- hallitsee elektroniikkasuunnittelua koskevat standardit ja viranomaismääräykset

- osaa tehdä EMC-mittauksia

#### **Sisältö**

Elektroniikkasuunnittelun häiriökysymykset, sähkömagneettinen yhteensopivuus, suunnitteluun liittyvät direktiivit ja standardit, EMC-mittaukset.

#### **Edeltävät opinnot**

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, laboratoriotyöt ja tentti.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste, mittalaittevalmistajien käsikirjat.

## **0733TE805 TEHOELEKTRONIikka 5 OP**

#### **Oppimistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee tehoelektronikassa käytettyjen passiivisten ja puolijohdekomponenttien ominaisuudet

- osaa mitoittaa kytkentöjä käyttäen tehoelektronikkaan suunniteltuja piirejä

- osaa suunnitella teholähteitä käyttäen yleisimpiä hakkuriteholähdetopologioita.

#### **Sisältö**

Passiiviset komponentit tehoelektronikassa ja tehpuolijohde, hakkuriteopologiat, piirien mitoitus, suuntaajakytkennät.

#### **Edeltävät opinnot**

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset ja tentti.

### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste, komponenttivalmistajien datakirjat.

## **0733EP805 ELEKTRONIIKKASUUNNITTELUN PROJEKTI 5 OP**

### **Oppimistavoitteet**

Opiskelija

- osaa hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi
- tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun

### **Sisältö**

Projektityöt

### **Edeltävät opinnot**

Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

### **Suoritustapa ja arviointi**

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

Arvosana hyväksyty/hylätty.

### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## **Data Networks 15 ects**

### **Learning objectives of the module**

The student

- can use and implement switching and wireless LANs
- has basic knowledge of WANs
- has basic knowledge of operator networks and services
- can do a data networks project

- [0734SW504 LAN SWITCHING AND WIRELESS 4 ECTS](#)
- [0734AW504 ACCESSING THE WAN 4 ECTS](#)
- [0734NS504 OPERATOR NETWORKS AND SERVICES 4 ECTS](#)
- [0734DP503 DATA NETWORKS PROJECT 3 ECTS](#)

## **0734SW504 LAN SWITCHING AND WIRELESS 4 ECTS**

### **Learning objectives**

The student

- has a basic knowledge of classless routing and different routing protocols (OSPF, EIGRP)
- has a basic knowledge of switching concepts, switches and switch configurations
- has a basic knowledge of Spanning-Tree Protocol
- can plan and implement VLANs, VLAN Trunking Protocols and Inter-VLAN Routing

### **Contents**

- Switching and VLANs
- Spanning-Tree Protocol
- VLAN, VTP, Inter-VLAN Routing
- Routing and Routing Protocols
- CCNA 3

### **Prerequisites**

0734LR404 Lähi- ja reititinverkot (CCNA 2)

### **Evaluation**

Lectures, laboratory exercises and other exercises, exams

### **Study materials**

Cisco Networking Academy materials and other shared materials

## **0734AW504 ACCESSING THE WAN 4 ECTS**

### **Learning objectives**

The student

- has a basic knowledge of Scaling IP Addresses
- has a basic knowledge of WAN Technologies and encapsulations
- has a basic knowledge of Access Control Lists (ACLs)
- has a basic knowledge of Network Address Translation (NAT) and Port Address Translation(PAT)

### **Contents**

- WAN devices, encapsulation formats, and communication
- PPP components, session establishment, and authentication
- Frame relay technology and configuration, xDSL technologies

- NAT, PAT and ACL configuration
- CCNA 4

**Prerequisites**

0734SW504 LAN Switching and Wireless (CCNA 3)

**Evaluation**

Lectures, laboratory exercises and other exercises, exams

**Study materials**

Cisco Networking Academy materials and other shared materials

## 0734NS504 OPERATOR NETWORKS AND SERVICES 4 ECTS

**Learning objectives**

The student

- has a basic knowledge of backbone technologies and services
- can plan and implement an operator backbone network by using related protocols
- can plan and implement advanced services to a backbone network

**Contents**

Operator network protocols and technologies

- MPLS, MPLS-TE, IPv6, QoS, Mobile IP, VPN- SLAs, BGP, IS-IS, Multicast, Peering, L2/L3 technologies

**Prerequisites**

Cisco CCNA 1 and 2 or equal knowledge

**Evaluation**

Lectures, exercises and exam

**Study materials**

Study materials and exercises are agreed in the beginning of the course

## 0734DP503 DATA NETWORKS PROJECT 3 ECTS

**Learning objectives**

The student

- can acquire information and knowledge independently and use it to solve problems in project
- can plan and implement a solution which fulfills the requirements of the project
- can act independently and as a part of a team to achieve project objectives

**Contents**

Student learns how to acquire information independently and solve problems through project work

**Prerequisites**

Cisco CCNA 1 and 2 or equal knowledge

**Evaluation**

Project works, presentation and reporting the results of the project

**Study materials**

Study materials and project works are agreed in the beginning of the course

## Langattomat verkot 15 op

**Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suunnitella ja toteuttaa langattoman verkon
- hallitsee radiotekniikan perusteet
- hallitsee radio- ja tv-järjestelmien perusteet
- osaa tehdä langattomien järjestelmien projektin

- [0734RR604 RADIOTEKNIikka JA RADIOLINKIT 4 OP](#)
- [0734LT604 LANGATTOMAT VERKOT JA TIETOTURVA 4 OP](#)
- [0734RJ604 RADIOJÄRJESTELMÄT 4 OP](#)
- [0734LP603 LANGATTOMIEN VERKKOJEN PROJEKTI 3 OP](#)

## 0734RR604 RADIOTEKNIikka JA RADIOLINKIT 4 OP

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee radiotekniset komponentit, radioaaltojen etenemismallit, radiolähttimet ja -vastaanottimet ja linkkibudjetin
- osaa tehdä radioteknisiä komponenttivalintoja ja niihin liittyviä laskuja
- tuntee tietoliikenteen antennit ja niiden ominaisuudet
- osaa rakentaa antennijärjestelmäverkkoja

**Sisältö**

- Maxwellin yhtälöt
- SM-kentät ja säteilyn terveydelliset vaikutukset
- Smithin kartta ja mikroaaltoteoria- passiiviset ja aktiiviset radiokomponentit- radiolähttimet ja -vastaanottimet
- radioaaltojen etenemismallit

- radiolinkit ja linkkibudjetti
- antennit ja antennijärjestelmät

#### **Edeltävät opinnot**

Tiedonsiirtotekniikka

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyöt, tentti tai välikokeet, arviointi 0 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Luentomuistiinpanot

Antti Räisänen - Arto Lehto, Radiotekniikan perusteet 885, 8.painos tai uudempi, Otatiето Oy, Helsinki, ISBN 951-672-224-5

Ismo Lindell, Radioaaltojen eteneminen 841, 5.muuttumaton painos, Otatiето Oy, 1993 Helsinki, ISBN 951-672-227-X

Keijo Nikoskinen, Sähkömagneettikan kaavoja 883, Otatiето Oy, 1992 Helsinki, ISBN 951-672-142-7

## **0734LT604 LANGATTOMAT VERKOT JA TIETOTURVA 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- hallitsee eri radiojärjestelmissä käytettävien tietoturvaratkaisujen pääperiaatteet
- tuntee eri langattomat verkkotekniikat ja topologiat
- osaa suunnitella ja toteuttaa tietoturvallisen langattoman verkon
- hallitsee WLAN-standardit
- tuntee WLANien toiminnan MAC-tasolla

**Sisältö** Radiojärjestelmissä käytettävät tietoturvaratkaisut. Langattomat järjestelmät kuten WLAN, Bluetooth, WiMAX ja PAN-verkot

#### **Edeltävät opinnot**

Tiedonsiirtotekniikka

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti, arviointi 0 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## **0734RJ604 RADIOJÄRJESTELMÄT 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee eri radiojärjestelmien arkkitehtuurit ja niiden tekniset ratkaisut- ymmärtää tutka- ja satelliittijärjestelmien toimintaperiaatteet
- tuntee radiojärjestelmien käyttöönoton eri vaiheet
- hallitsee radio- ja televisioverkkojen toimintaperiaatteet

#### **Sisältö**

Eri radiojärjestelmien sukupolvet, erillisverkot, tutkajärjestelmät, radio- ja televisiojärjestelmät

#### **Edeltävät opinnot**

Tiedonsiirtotekniikka

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti tai välikokeet, arviointi 0 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## **0734LP603 LANGATTOMIEN VERKKOJEN PROJEKTI 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet** Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset
- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

#### **Sisältö**

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

**Edeltävät opinnot** Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## **VALINNAISTEN MODUULIEN KEVÄÄN TARJOTIN**

Voidaan valita yksi moduuli neljännen vuoden keväänä, mikäli syksyn tarjottimesta on valittu vain yksi moduuli. Yksittäisiä opintojaksoja voidaan valita myös vapaasti valittavina opintoina.

- Ohjelmistoarkkitehtuurit 15 op
- Signaalinkäsittely 15 op
- Yrityksen tietojärjestelmät 15 op

# Ohjelmistoarkkitehtuurit 15 op

## Moduulin osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää arkkitehtuurin merkityksen ohjelmistotuotannossa
- osaa toteuttaa sovelluksia arkkitehtuurin pohjalta
- tuntee yleisimmät arkkitehtuuriset tyylit ja suunnittelumallit
- osaa käyttää hyväkseen ohjelmistotuotannon työkaluja
- osaa testata sovelluksia

- [0732OA305 OHJELMISTOARKKITEHTUURIT 5 OP](#)
- [0732TY305 OHJELMISTOTUOTTEEN TESTAUS JA YLLÄPITO 5 OP](#)
- [0732AP305 ARKKITEHTUURIPROJEKTI 5 OP](#)

## 0732OA305 OHJELMISTOARKKITEHTUURIT 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää ohjelmistoarkkitehtuurin tärkeyden ohjelmistojen suunnittelussa, toteutuksessa ja ylläpidossa
- osaa dokumentoida ohjelmistoarkkitehtuurin.
- tuntee yleisimmät ohjelmistojen suunnittelumallit sekä arkkitehtuuriset tyylit ja osaa käyttää niitä hyväkseen toteuttaessaan sovelluksia.

### Sisältö

Olioperustaiset liitosmekanismit, suunnittelumallit, arkkitehtuuriset tyylit, sovelluskehukset ja tuoterunkoarkkitehtuurit.

### Edeltävät opinnot

Ohjelmointimenetelmät, Ohjelmistotuotanto

### Suoritustapa ja arviointi

Aktiivinen osallistuminen luennoille, harjoitustyö ja tentti.

### Opiskelumateriaali

Koskimies, K., 2000. Oliokirja.

Koskimies, K. ja Mikkonen, T., 2005. Ohjelmistoarkkitehtuurit

Gamma, E. et. al. 1995. Design Patterns

## 0732TY305 OHJELMISTOTUOTTEEN TESTAUS JA YLLÄPITO 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa testaukseen liittyvät käsitteet, terminologian sekä käytänteet
- osaa laatia testaussuunnitelman, suorittaa testauksen sekä kirjoittaa testausraportin
- osaa ohjelmistotuotteen ylläpidossa tarvittavat periaatteet
- osaa käyttää ylläpidon menetelmiä ja työkaluja

### Sisältö

Testauksen käsitteet, terminologia ja käytänteet. Testaussuunnitelman laatiminen, testauksen suorittaminen ja raportointi. Ohjelmistotuotteen ylläpidon periaatteet, menetelmät ja työkalut.

### Edeltävät opinnot

0732OM003 Ohjelmointimenetelmät, 0732OT005 Ohjelmistotuotanto

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitustyöt sekä tentti.

### Opiskelumateriaali

## 0732AP305 ARKKITEHTUURIPROJEKTI 5 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa toteuttaa ja dokumentoida ohjelmistoarkkitehtuuriprojektin

### Sisältö

Opintojaksolla toteutetaan ohjelmistoarkkitehtuureihin liittyvä ohjelmistoprojekti.

### Edeltävät opinnot

0732OM003 Ohjelmointimenetelmät, 0732OT005 Ohjelmistotuotanto

### Suoritustapa ja arviointi

Projektin suunnittelu, toteutus ja dokumentointi.

### Opiskelumateriaali

Projektin aiheen mukainen materiaali.

# Signaalinkäsittely 15 op

## Moduulin teema

Digitaaliset signaalinkäsittelyjärjestelmät ja signaalinkäsittelyn sovellukset

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee digitaalisten signaalinkäsittelyjärjestelmien ominaisuudet ja sovellukset
- osaa käyttää matemaattisia ohjelmistoja digitaalisten signaalinkäsittelyjärjestelmien suunnitteluun

## **0733DS904 DIGITAALINEN SIGNAALINKÄSITTELY 4 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- tuntee erilaisten digitaalisten signaalinkäsittelyjärjestelmien (FIR, IIR) ominaisuudet
- osaa käyttää matemaattisia ohjelmistoja digitaalisten signaalinkäsittelyjärjestelmien suunnittelussa ja simuloinnissa

### **Sisältö**

Lineaariset jatkuva- ja diskreetti- aikaiset järjestelmät, z-muunnos, diskreetti Fourier-muunnos, matemaattiset ohjelmistot signaalinkäsittelyssä (Matlab)

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste

## **0733SA903 SIGNAALINKÄSITTELYN AUDIOSOVELLUKSET 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa digitaalisen audiosignaalin tuottamisen ja käsittelyn perusteet
- osaa käyttää signaaliprosessoreita audiosignaalin tuottamiseen

### **Sisältö**

Digitaaliodion perusteet, signaaliprosessorien käyttö audiosignaalin tuottamisessa

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitustyöt.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Sovitetaan opintojakson alussa.

## **0733SP905 SIGNAALIPROSESSORIT 5 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää digitaalisten signaalien käsittelyyn suunniteltujen prosessorien arkkitehtuurin
- osaa digitaalisten signaaliprosessorien ohjelmoinnin perusteet.

### **Sisältö**

Signaaliprosessorityypit, signaaliprosessorien kytkennät, signaalinkäsittelyn perusteet.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitustyöt ja tentti.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste.

## **0733SS903 SUODATINSUUNNITTELU 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suunnitella aktiivisia analogisia suodattimia
- osaa suunnitella digitaalisia suodattimia matemaattisia suunnitteluohjelmistoja käyttäen

### **Sisältö**

Analogiset suodattimet, FIR- ja IIR-suodattimet, suodatinsuunnittelun työkalulataikko (Filter Design and Analysis Toolbox FDATool)

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

### **Opiskelumateriaali**

Luentomoniste

Matlab-ohjelmiston käsikirjat

## **Yrityksen tietojärjestelmät 15 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa suunnitella ja ylläpitää palvelin- ja virtualisointijärjestelmiä
- osaa suunnitella ja ylläpitää yrityksen tietoliikenneverkkoja ja verkkopalveluita
- osaa toteuttaa yrityksen tietojärjestelmäprojektin

- 0734PV704 PALVELINJÄRJESTELMÄT JA VIRTUALISOINTI 4 OP
- 0734YT704 YRITYKSEN TIETOLIIKENNEVERKKO 4 OP
- 0734YV704 YRITYKSEN VERKKOPALVELUT 4 OP
- 0734YP703 YRITYKSEN TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTI 3 OP

## 0734PV704 PALVELINJÄRJESTELMÄT JA VIRTUALISOINTI 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa suunnitella ja toteuttaa yrityksen tarpeisiin soveltuvan virtualisointiratkaisun
- tuntee eri palvelinratkaisujen vahvuudet ja heikkoudet
- tuntee eri tallennusjärjestelmät ja niiden erityispiirteet
- osaa suunnitella ja toteuttaa yrityksen palvelinympäristön hallinta- ja valvontajärjestelmän

### Sisältö

Eri palvelinratkaisut, virtualisointitekniikat, tallennusjärjestelmät, palvelinkäyttöjärjestelmät

### Edeltävät opinnot

47YOKJ005 Järjestelmät ja laitteistot tai vastaavat tiedot

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti tai loppuraportti, arviointi 0 - 5.

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## 0734YT704 YRITYKSEN TIETOLIIKENNEVERKKO 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- ymmärtää yrityksen eri tietojärjestelmien tuomat vaatimukset yrityksen tietoliikenneverkolle
- osaa suunnitella yrityksen tietoliikenneverkon ja tehdä toteutussuunnitelman yrityksen verkkoratkaisusta
- osaa toteuttaa yrityksen tietoliikenneverkon peruspalvelut
- osaa suunnitella ja toteuttaa yrityksen tietoliikenneverkon hallinta- ja valvontajärjestelmän

### Sisältö

- Yrityksen tarpeiden ja ratkaisuvaihtoehtojen kartoitus ja toteutussuunnitelman tekeminen
- VLAN-pohjaisen kytkinverkon toteuttaminen, lähiverkon kaapelointiratkaisut ja verkkoanalysointit
- Aliverkotuksen ja reitityksen toteuttaminen, osoitemuunnokset (NAT)- Palomuuuri ja VPN-palvelut, DNS/DHCP-palvelut, Internet-yhteydet ja DMZ-verkko

### Edeltävät opinnot

TCP/IP-verkkojen perusteet tai vastaavat tiedot

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti tai loppuraportti, arviointi 0 - 5.

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## 0734YV704 YRITYKSEN VERKKOPALVELUT 4 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa suunnitella ja dokumentoida toteutettavat verkkopalvelut
- osaa toteuttaa yleisimmät yrityksen verkkopalvelut
- osaa toimia pienryhmän osana, sekä hallitsee tiimityöskentelyn periaatteet

**Sisältö** Yritysviestintäjärjestelmät kuten sähköposti ja VoIP. Hakemistopalvelut, tiedostopalvelut, varmuuskopiointi ja replikointi. Käyttäjätunnuksien ja käyttöoikeuksien hallinta.

### Edeltävät opinnot

47YOKJ005 Järjestelmät ja laitteistot tai vastaavat tiedot

### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, käytännön harjoitustyöt, tentti tai loppuraportti, arviointi 0 - 5.

### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ja suoritettavat työt sovitaan opintojakson alussa

## 0734YP703 YRITYKSEN TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTI 3 OP

### Osaamistavoitteet

Opiskelija

- osaa itsenäisesti hankkia tietoa ja soveltaa sitä annetun projektityön ratkaisemiseksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa ratkaisun joka täyttää annetun projektityön vaatimukset

- osaa toimia sekä itsenäisesti että ryhmän jäsenenä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi

#### **Sisältö**

Opiskelija tottuu itsenäiseen tiedonhankintaan ja ongelmanratkaisuun kurssiin sisältyvien projektitöiden avulla

#### **Edeltävät opinnot**

Projektitöiden aihealueita vastaavat teoriaopinnot

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Ohjatut projektityöt, saavutettujen tulosten esittäminen ja raportointi

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ja suoritettavat projektityöt sovitaan opintojakson alussa

## **HARJOITTELU 30 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Harjoittelussa opiskelija perehtyy ammattiopintojen kannalta keskeisiin työtehtäviin sekä opittujen tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä. Opiskelija kehittää valmiuksiaan itsenäiseen työskentelyyn ja valmentautuu alan työtehtäviin. Samalla opiskelija oppii analysoimaan omaa osaamistaan ja oppimisprosessiaan harjoittelun aikana. Harjoitteluraportin avulla opiskelija oppii hallitsemaan ja jäsentämään laajahkoja asiakokonaisuuksia ja kehittää kirjallista ilmaisukykyään.

#### **Sisältö**

Harjoittelu on monipuolista käytännön työtä koulutusalaan liittyvässä työympäristössä. Työn sisällöstä kerrotaan tarkemmin ennen harjoittelujaksoja ja annetaan suuntautumisvaihtoehtokohtaiset ohjeet.

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Harjoittelu suoritetaan pääsääntöisesti lukukausiin sijoitetuilla harjoittelujaksoilla.

Ohjausluennot, harjoittelusuunnitelma, harjoitteluraportti, harjoittelu-/työtodistus.

Arviointi on asteikolla hyväksytyt/hylätty.

## **VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT**

Vapaasti valittavat opintojen tietotekniikan tarjonta on opintosuunnitelmassa hajautettu eri lukuvuosille muiden moduulien osiksi.

Tietotekniikassa voidaan valita vapaasti valittavia opintoja valinnaisten moduulien syksyn ja kevään tarjottimesta. Niitä voidaan valita myös ammattikorkeakoulun muiden laitosten tarjonnasta, muista kotimaisista ja ulkomaisista korkeakouluista, avoimista korkeakouluista sekä kesäyliopistoista.

Opiskelijan on valittava vapaasti valittavia opintoja vähintään 15 opintoviikkoa.

## **YHTEYSTIEDOT**

#### **Lahden ammattikorkeakoulu**

##### **Tekniikan ala**

Ståhlberginkatu 10

15110 Lahti

Puh. (03) 828 19

Faksi (03) 828 3015

Ympäristötekniikan ja ympäristöbiotekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat opiskelevat osan ajasta ympäristökampuksella Niemenkatu 73.

Sähköpostit: [etunimi.sukunimi@lamk.fi](mailto:etunimi.sukunimi@lamk.fi)

Koulutuspäällikkö Jari Kivistö

Toimisto/Ståhlberginkatu 10

sähköposti: [tekniikka@lamk.fi](mailto:tekniikka@lamk.fi)

Opintosihteerit Tuija Miettinen

Puh. 03 828 2311

Opintosihteerit Leena Mäkelä

Puh. 03 828 3044

Opinto-ohjaajat

sähköposti: [opotekniikka@lamk.fi](mailto:opotekniikka@lamk.fi)

Yleiset asiat sekä tietotekniikka ja mediatekniikka, lehtori Tommi Veijalainen

Kone- ja tuotantotekniikka, lehtori Kristian Rintala

Puutekniikka, ympäristöteknologia ja kielet, lehtori Tuija Marila

Tekstiili- ja vaatetustekniikka, lehtori Leena Kiuru

Kansainväliset asiat

Kansainvälisten asioiden sihteerit Sari Horn

Puh. 03 828 2144

MUOVITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Yliopettaja Pirkko Järvelä

puh. (03) 828 3094

PUUTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Yliopettaja Mikko Salmi

puh. (03) 828 3099

TEKSTIILI- JA VAATETUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Yliopettaja Lea Heikinheimo

puh. (03) 828 3055

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Ohjelmistotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Matti Welin

puh. (03) 828 3029

Tietokone-elektroniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Veli Kontra

puh. (03) 828 3028

Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Lehtori Marianne Matilainen

puh. (03) 828 3049

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

(mekatroniikka)

Lehtori Olli Kaikkonen

puh. (03) 828 3007

MEDIATEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

(tekninen visualisointi)

Lehtori Jari Helminen

puh. (03) 828 3002

YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUSOHJELMA

Miljöösuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Eeva Aarrevaara

puh. (03) 828 3006

Ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Sakari Halmemies

puh. (03) 828 3004

Ympäristöbiotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Silja Kostia

puh. 050 387 1901