

SÄHKÖTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Koulutusohjelman tavoitteena on vahvan matemaattis-luonnontieteellisen perustan omaavien tekniikan kandidaattien ja diplomi-insinöörien kouluttaminen.

Koulutusohjelman kandidaatin tutkinnon opinnot (180 op.) muodostuvat perus- ja aineopinnoista, opintosuunnille valmistavista moduuleista (joista opiskelija valitsee yhden), valinnaisista opinnoista sekä kandidaatintyöstä. Opintosuunnille valmistavan moduulin voi valita mieltymystensä mukaan, valinta ei sido opiskelijaa tiettyyn opintosuuntaan koulutusohjelman DI-vaiheessa. Opinnot on ryhmitelty lukujärjestyksen siten, että valmistavien moduulien opinnot sijoittuvat kolmannen opintovuoden keväälle, joten valinnan voi tehdä kolmannen vuosikurssin syksyllä. Valinnaiset opinnot on syytä pyrkiä suorittamaan viimeistään kolmannen vuoden syksyn kuluessa.

Diplomi-insinöörin tutkinnon opintoihin (120 op.) sisältyy valittu opintosuunnan perusmoduuli (n. 40 op), yksi siihen liittyvistä syventävistä moduuleista (n. 30op.), täydentävä moduuli (n. 20 op.) ja diplomityö (30 op.). Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse (osasto hyväksyy ja vahvistaa) ja sen voi muodostaa esim. jonkun toisen opintosuunnan perusmoduulin ydinkursseista ”sivuainetyyppisesti”. DI-opintoihin sisältyy pakollisena 3 op verran asiantuntijuutta syventävää harjoittelua. Opiskelija suorittaa harjoittelun ja sisällyttää opintojakson 521016A Syventävä harjoittelu, 3 op, johonkin valitsemistaan syventävistä tai täydentävistä moduuleista. Opintojakson sisältökuvaus on esitetty opinto-oppaan opintojaksokuvausosiosta.

Koulutusohjelman rakenne

Diplomi-insinöörin tutkinto 120 opintopistettä, 2 lukuvuotta

Diplomityö 30 op			
Täydentävät moduulit n. 20 op			
Opintosuuntakohtaiset Syventävät moduulit n. 30 op tai Täydentävät moduulit n. 30 op			
Opintosuuntien moduulit n. 40 op			
Elektroniikan suunnittelu	Elektroniikan materiaalit ja komponentit	Fotoniikka ja mittaustekniikka	Tietoliikente- tekniikka

Tekniikan kandidaatin tutkinto 180 opintopistettä, 3 lukuvuotta

Kandidaatintyö 10 op			
Valinnaiset opinnot 10 op			Fysiikan aineenopettajaksi valmistava moduuli
Opintosuunnille valmistava moduuli n. 20 op			
Elektroniikka	Teknillinen fysiikka	Tietoliikennetekniikka	
Perus- ja aineopinnot n. 140 op			

Tekniikan kandidaatin tutkinnon opetussuunnitelma

PERUS- JA AINEOPINNOT

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
031001P	Opiskelu ja sen suunnittelu	1,0	1-6	1
031004P	Tiedonhankintakurssi	1,0	1-6	2-3
902011P	Tekniikan englanti tai	6,0	1-6	2
903012P	Tekniikan saksa			
901008P	Toinen kotimainen kieli, ruotsi tai	2,0	1-6	1
901009P	Toinen kotimainen kieli, suomi			
031010P	Matematiikan peruskurssi I	5,0	1-3	1
031011P	Matematiikan peruskurssi II	6,0	4-6	1
031019P	Matriisialgebra	3,5	1-3	1
031017P	Differentiaaliyhtälöt	4,0	4-6	1
031021P	Tilastomatematiikka	5,0	4-6	1
031018P	Kompleksianalyysi	4,0	1-2	2
	Signaalianalyysi	4,0	3-4	2
761101P	Perusmekaniikka	4,0	1-2	1
761103P	Sähkö- ja magnetismioppi	4,0	4-5	1
766320A	Soveltava sähkömagnetiikka	6,0	1-3	2
766326A	Atomifysiikka	6,0	1-3	2
766329A	Aaltoliike ja optiikka	6,0	4-6	2
521209A	Elektroniikan komponentit ja materiaalit	2,0	4-6	1
521205A	Puolijohdekomponenttien perusteet	4,5	4-6	2
521104P	Materiaalifysiikan perusteet	5,0	1-3	2
521302A	Piiriteoria I	5,0	1-3	2
521306A	Piiriteoria II	4,0	4-5	2
521413A	Digitaalitekniikka I	6,0	1-3	1
521431A	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5,0	4-6	2
521432A	Elektroniikkasuunnittelu I ¹	5,0	1-3	3
521267A	Tietokonetekniikka	4,0	4-6	1
521109A	Sähkömittaustekniikan perusteet	4,5	1-3	1
521337A	Digitaaliset suodattimet	5,0	5-6	2
521359A	Tietoliikennetekniikka I	3,0	5-6	2
521361A	Tietoliikennetekniikka II	3,0	2-3	3
521384A	Radiotekniikan perusteet	5,0	1-2	3
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5,0	1-3	1
521142A	Laiteläheinen ohjelmointi	5,0	4-6	1
	Yhteensä	138,5		

¹Ei vaadita fysiikan aineenopettajiksi suuntautuvilta

OPINTOSUUNNILLE VALMISTAVA MODUULI (ELEKTRONIikka)

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521331A	Suodattimet	4,0	4-5	3
521218A	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin	4,0	4-6	3
521430A	Elektroninen mittaustekniikka	6,5	4-6	3
521316A	Langaton tietoliikenne I	4,0	4-6	3
521433A	Analogiatekniikan työt	3,0	4-6	3
	Yhteensä	21,5		

OPINTOSUUNNILLE VALMISTAVA MODUULI (TEKNILLINEN FYSIIKKA)

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
766328A	Termofysiikka	6,0	1-3	3
780109P	Kemian perusteet	4,0	1-3	3
521218A	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin	4,0	4-6	3
521430A	Elektroninen mittaustekniikka	6,5	4-6	3
	Yhteensä	20,5		

OPINTOSUUNNALLE VALMISTAVA MODUULI (TIETOLIIKENNETEKNIikka)

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5,0	4-6	3
521365A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3,0	4-5	3
521378A	Tietoliikennetekniikan laboratoriotyöt	5,0	4-6	3
521331A	Suodattimet	4,0	4-5	3
521316A	Langaton tietoliikenne I	4,0	4-6	3
	Yhteensä	21		

OPINTOSUUNNILLE VALMISTAVA MODUULI (FYS/MAT AINEENOPETTAJA)

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset			
802352A	Euklidinen topologia	4,0	4-5	3
802353A	Sarjat ja integraalit	6,0	5-6	3
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5,0	1-2	3
806113P	Tilastotieteen perusteet	5,0	4-6	3
802354A	Lukuteoria ja ryhmät	5,0	4-5	3
761102P	Lämpöoppi	2,0	2-3	3
766334A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	2,0	5-6	3
	Valinnaiset			
801346A	Salausmenetelmät	4,0	2-3	3
802119P	Lineaarialgebra II	5,0	5-6	3
800322A	Analyysi II	8,0	1-3	3
801389A	Geometrian perusteet	6,0	4-6	3
	Yhteensä	väh. 34		

VALINNAISET OPINNOT

Valinnaisia opintoja suoritetaan vähintään sellainen opintopistemäärä (vaihtelee valitun valmistavan moduulin mukaan), että kandidaatintutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä. Esim. fysiikkaan, biofysiikkaan, kemian, biologian ja taloustieteiden kurssit sopivat hyvin tämän koulutusohjelman. Jos opiskelija aikoo jatkaa opintojaan luonnontieteellisen tiedekunnan puolella kandidaatintutkinnon jälkeen, valinnaiset opinnot kannattaa suunnata tämän mukaan. Osasto vahvistaa opiskelijan esityksestä kunkin opiskelijan valinnaiset opinnot. Koulutusohjelmaan liittyvä alan harjoittelu (vähintään 2kk) voidaan myös lukea valinnaisiksi opinnoiksi 3 op:een laajuisesti.

Eräitä suositeltavia kursseja valinnaisiksi opinnoiksi

		Laajuus op	Periodi
521015A	Harjoittelu	3	
780122P	Kemian perustyöt	3	
555280P	Projektitoiminnan peruskurssi	2	
555282A	Projektinhallinta	4	
761112P	Fysiikan maailmankuva	3	
410015Y	Tieteenfilosofia	3	
521024A	Ohjelmoitava elektroniikka	5	

KANDIDAATINTYÖ

Kandidaatintyön laajuus on 8 opintopistettä ja sähkötekniikan koulutusohjelmassa se tehdään itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Tutkielmaan kuulla myös seminaari, jossa kandidaatintyön tekijät esittelevät töitään ja harjaantuvat samalla suulliseen viestintään. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset viestintäopinnot, mikä edellyttää opintojakson **900060A Tekniikan viestintä, 2 op.** suorittamista.

Kandidaattivaiheen valinnoista

Sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijoilla on mahdollisuus hakeutua kandidaattivaiheen aikana myös aineenopettajakoulutukseen pääaineenaan fysiikka ja sivuaineena matematiikka. Aineenopettajakoulutukseen pyritään 2:n vuosikurssin aikana ja siihen valitaan opiskelijoita kiintiöperusteisesti valintaperusteina opintomenestys ja erillinen soveltuvuuskoe. Aineenopettajakoulutukseen hakeutuneet suorittavat kandidaattiopinnoissaan erillisen valmistavan moduulin (yllä) ja siirtyvät tekniikan kandidaatti –tutkinnon suorittamaan luonnontieteellisen tiedekunnan fysiikan maisteriohjelman opiskelijoiksi ja jatkavat siellä opiskeluaan fysiikka pääaineena. Heille fysiikan maisteriohjelman laajuus on 120op., josta 60 op. suuntautuu pedagogisiin opintoihin. Matematiikan sivuaine 60op. hankitaan jo kandidaattivaiheen opintojen aikana.

Sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijoilla on mahdollisuus hakeutua kandidaattivaiheen jälkeen sähkötekniikan koulutusohjelmaan liittyvän diplomi-insinööriohjelman vaihtoehdona myös joko luonnontieteellisen tiedekunnan fysiikan maisterikoulutusohjelmaan tai teknillisen tiedekunnan tietotekniikan DI-koulutusohjelmaan. Fysiikan maisterikoulutusohjelmaan siirtyminen ei edellytä erillisiä opintoja (edellyttää valintaedellytysten täyttymistä). Tietotekniikan DI-koulutusohjelmaan siirtyminen edellyttää valinnoitettujen täyttymisen lisäksi sitä, että kandidaattivaiheen aikana valinnaiset opinnot suunnataan tietotekniikan koulutusohjelman vaatimusten mukaisesti.

Diplomi-insinöörin tutkinnon opetussuunnitelma sähkötekniikan koulutusohjelmassa

OPINTOSUUNTIEN MODUULIT JA NIIHIN LIITTYVÄT SYVENTÄVÄT MODUULIT

Elektroniikan suunnittelu		Elektroniikan materiaalit ja komponentit	
Piiri- ja laitesuunnittelu	Digitaalisten järjestelmien suunnittelu	Teknillinen fysiikka	Mikrosysteemitekniikka

Fotoniikka ja mittaustekniikka		Tietoliikennetekniikka		
Fotoniikka ja painettava elektroniikka	Mittaus- ja testaustekniikka	Tietoliikenneverkot	Langaton tietoliikenne	Radiotietoliikenteen signaalinkäsittely

ELEKTRONIIKAN SUUNNITTELU -OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Suositt. vsk
521443A	Elektroniikkasuunnittelu II	5,0	1-2	4
521404A	Digitaalitekniikka II	5,0	1-2	4
521405A	Laitesuunnittelu	5,0	1-2	4
521450S	Optoelektroniikka	4,0	4-5	4
521335S	Radiotekniikka I	6,0	1-3	4
521332S	Piirisuunnittelu tietokoneella	4,0	4-6	4
521423S	Sulautettujen järjestelmien työ	5,0	1-3	5
470462A	Säätö- ja systeemitekniikka	5,0	4-5	4
	Yhteensä	39		

Syventävä moduuli Piiri- ja laitesuunnittelu

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (17 op)			
521435S	Elektroniikkasuunnittelu III	6,0	3-4	4
521445S	Digitaalitekniikka III	6,0	3-4	4
521025S	Tehoelektronikka	5,0	4-5	4
	Valinnaiset (n. 13 op)			
521410S	Elektroniikkasuunnittelun jatkokurssi	4,0		
521441S	Elektroniikan työ	6,5	1-6	4
521380S	Antennit	4	4-5	5
521216S	Mikroelektronikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus	7,0	1-3	4
521375S	Radiotekniikka II	5	4-6	
521115S	EMC-suunnittelu ja -testaus	5,0	6-6	4
521224S	Mikroelektronikka ja -mekaniikka	6,0	4-6	4
	Yhteensä	n. 30		

Syventävä moduuli Digitaalisten järjestelmien suunnittelu

		Laajuus op	Periodi	Vsk
	Pakolliset (21op)			
521453A	Käyttöjärjestelmät	5,0	5-6	4
521457A	Ohjelmistotekniikka	5,0	1-3	4
521445S	Digitaalitekniikka III	6,0	3-4	4
521261A	Tietokoneverkot I	5,0	5-6	4
	Valinnaiset (n. 9 op)			
521275A	Sulautettujen ohjelmistojen työ	5		
521485S	DSP-työt	3,5	1-3	4
	Sulautetut järjestelmät			
	Signaalinkäsittelyjärjestelmät			
521358S	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	4,0		
521262S	Tietokoneverkot II	6,0		
	Yhteensä	n. 30		

ELEKTRONIIKAN MATERIAALIEN JA KOMPONENTTIEN OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521103S	Elektrokeraamit ja älykkäät materiaalit	4,0	1-3	4
521223S	Elektroniikan ja optoelektronikan materiaalit	5,0	1-3	4
521216S	Mikroelektronikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus	7,0	1-3	4
521335S	Radiotekniikka I	6,0	1-3	4
521225S	RF-komponentit ja -mittaukset	5,0	1-3	4
521443S	Elektroniikkasuunnittelu II	5,0	1-2	4
521224S	Mikroelektronikka ja -mekaniikka	6,0	4-6	4
	Yhteensä	38		

Syventävä moduuli Teknillinen fysiikka

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (22 op)			
521201S	Elektroniikan materiaalien tutkimusmenetelmät	3,5	4-6	4
763312A	Kvanttimekaniikka I	10,0	1-3	5
521219S	Röntgenmenetelmät	4,5	4-5	5
521228S	Mikroanturit	4,0	1-3	5
	Valinnaiset (n. 8 op)			
031022P	Numeeriset menetelmät	5,0	4-6	4
761668S	Laskennallinen fysiikka	6,0	4-6	5
763628S	Kondensoidun materian fysiikka	10,0	4-6	5
464061A	Luovan työn tekniikka	3,0	1-2	5
	Yhteensä	n. 30		

Syventävä moduuli Mikrosysteemitekniikka

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (21,5 op)			
521201S	Elektroniikan materiaalien tutkimusmenetelmät	3,5	4-6	4
521203S	Mikromoduulit	5,0	4-6	4
521228S	Mikroanturit	4,0	1-3	5
521217S	Painettava elektroniikka	4,0	4-6	4
521110S	Mittaus- ja testausjärjestelmät	5,0	4-4	4
	Valinnaiset (n. 8,5 op)			
521450S	Optoelektroniikka	4,0	4-5	4
521405A	Laitesuunnittelu	5,0	1-2	5
464061A	Luovan työn tekniikka	3,0	1-2	5
463065A	Muovituotteiden valmistustekniikka	3,5	2-3	5
461033A	Elementtimenetelmät 1	3,5	1-3	5
	Yhteensä	n. 30		

FOTONIIKAN ja MITTAUSTEKNIIKAN OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521443A	Elektroniikkasuunnittelu II	5,0	1-2	4
521124S	Anturit ja mittausmenetelmät	5,0	1-3	4
521450S	Optoelektroniikka	4,0	4-5	4
521335S	Radiotekniikka I	6,0	1-3	4
521216S	Mikroelektroniikan kokoonpanotekniikat ja luotettavuus	7,0	1-3	4
521225S	RF-komponentit ja -mittaukset	5,0	1-3	4
521110S	Mittaus- ja testausjärjestelmät	5,0	4-4	4
521238S	Optoelektroniset mittaukset	4,0	6-6	4
	Yhteensä	41		

Syventävä moduuli Fotoniikka ja painettava elektroniikka

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (13 op)			
521217S	Painettava elektroniikka	4,0	4-6	4

521223S	Elektroniikan ja optoelektroniikan materiaalit	5,0	1-3	4
521090S	Teknillinen optiikka	6,0	1-3	5
	Valinnaiset (n. 17 op)			
465082S	Elektroniikan materiaalien tutkimusmenetelmät	4,0	4-6	4
521228S	Mikroanturit	4,0	1-3	4
521107S	Lääketieteellinen instrumentointi	6,0	4-5	4
521405A	Laitesuunnittelu	5,0	1-2	4
521115S	EMC-suunnittelu ja -testaus	5,0	6-6	4
521095S	Painettavan elektroniikan jatkokurssi	3,0	1-3	5
463065A	Muovituotteiden valmistustekniikka	3,5	2-3	5
	Yhteensä	n. 30		

Syventävä moduuli Mittaus- ja testaustekniikka

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (14 op)			
521167S	Elektroniikan testaustekniikka	4,0	3-3	4
521113S	Sekasignaalilaitteiden testaus	5,0	5-5	4
521115S	EMC-suunnittelu ja -testaus	5,0	6-6	4
	Valinnaiset (n. 16 op)			
521228S	Mikroanturit	4,0	1-3	4-5
521107S	Lääketieteellinen instrumentointi	6,0	4-5	4-5
521114S	Langattomat mittaukset	4,0	4-4	4-5
521405A	Laitesuunnittelu	5,0	1-2	4-5
521441S	Elektroniikan työ	6,5	1-6	4-5
	Yhteensä	n. 30		

TIETOLIIKENNETEKNIikka -OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Vsk
031025A	Optimoinnin perusteet	5	1-3	4
521315S	Informaatioteorian ja koodauksen perusteet	5	1-2	4
521320S	Langaton tietoliikenne II	8	1-3	4
521340S	Tietoliikenneverkot I	5	1-3	4
521335S	Radiotekniikka I	6	1-3	4
521333S	Matkaviestintäjärjestelmät	5	4-6	4
521350S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari	1	1-6	5
521368S	Tietoliikennesignaalinkäsittely I	6	4-5	4
	Yhteensä	41		

Syventävä moduuli Tietoliikenneverkot

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (24 op)			
521374S	Tietoliikenneverkot II	7	4-6	4-5
521261A	Tietokoneverkot I	6	5-6	4-5
521265A	Tietoliikenneohjelmistot	5	4-5	4-5
521488S	Multimediajärjestelmät	6	2-3	4-5
	Valinnaiset (n.6 op)			
521261A	Tietokoneverkot II	6	3-4	4
521266S	Hajautetut järjestelmät	4	4-5	4
521318S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajank.	3-7	1-6	4-5

	aih.			
521366S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö	4	1-6	4-5
521381S	Radiokanavat	5	4-6	4-5
	Yhteensä	n.30		

Syventävä moduuli Langaton tietoliikenne

		Laajuus op	Periodi	Suositt. vsk
	Pakolliset (20 op)			
521317S	Langaton tietoliikenne III	8	4-6	4-5
521375S	Radiotekniikka II	5	4-6	4-5
521374S	Tietoliikenneverkot II	7	4-6	4
	Valinnaiset (n. 10 op)			
521366S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö	4	1-6	4-5
521318S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajank. aih.	3-7	1-6	4-5
521381S	Radiokanavat	5	4-6	4-5
031022P	Numeeriset menetelmät	5	4-6	3
	Yhteensä	n.30		

Syventävä moduuli Radiotietoliikenteen signaalinkäsittely

		Laajuus op	Periodi	Suositt. vsk
	Pakolliset (9)			
521360S	Tietoliikennesignaalkäsittely II	4	5-6	4-5
521375S	Radiotekniikka II	5	4-6	4-5
	Valinnaiset (n. 21 op)			
521380S	Antennit	4	4-5	5
521317S	Langaton tietoliikenne III	8	4-6	4-5
521443S	Elektroniikkasuunnittelu II	5	1-2	4
521225S	RF-komponentit ja mittaukset	5	1-3	4
521404A	Digitaalitekniikka II	5	1-2	4
521445S	Digitaalitekniikka III	6	3-4	4
521486S	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	4	1-3	5
521485S	DSP-työt	3,5	1-3	4
521366S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan erikoistyö	4	1-6	4-5
521318S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajank. aih.	3-7	1-6	4-5
521358S	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	4		4-5
521381S	Radiokanavat	5	4-6	4-5
031022P	Numeeriset menetelmät	5	4-6	3
	Yhteensä	n.30		

WIRELESS COMMUNICATIONS ENGINEERING -OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Vsk
031025A	Optimoinnin perusteet	5	1-3	1
521315S	Informaatioteorian ja koodauksen perusteet	5	1-2	1
521320S	Langaton tietoliikenne II	8	1-3	1
521340A	Tietoliikenneverkot I	5	1-3	1
521335S	Radiotekniikka I	6	1-3	1 tai 2

521333S	Matkaviestintäjärjestelmät	5	4-6	1
521350S	Tietoliikenne- ja radiotekniikan seminaari	1	1-6	2
521368S	Tietoliikennesignaalin käsittely I	6	4-5	1
	Yhteensä	41		

Sysventävä moduuli

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521374S	Tietoliikenneverkot II	7	4-6	1 tai 2
521335S	Radiotekniikka II	5	4-6	1 tai 2
521317S	Langaton tietoliikenne III	8	4-6	1 tai 2
521360S	Tietoliikennesignaalin käsittely II	4	5-6	1 tai 2
521380S	Antennit	4	4-5	1 tai 2
521381S	Radiokanavat	5	4-6	1 tai 2
	Yhteensä	33		

Valinnaiset kurssit

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Elektroniikkasuunnittelu II	5		
	Analogiatekniikan työt	3		
	Multimediajärjestelmät	6		
	Tietoliikenne- ja radiotekniikan ajank.	3-7		
	Tietokoneverkot I	5		
	Tietokoneverkot II	6		
	Tietoliikenneohjelmistot	5		
	Hajautetut järjestelmät	4		
	Valitaan yhteensä väh.	13		