

Degree Program on Communications Engineering

Curriculum of "3+2" for B.Sc and
M.Sc starting from Fall 2005

Raimo.Kantola@tkk.fi

26.5.2005

1

B.Sc Degree structure

A2 – 20 Ects ? Module	B1 – 20 Ects Base Module	B.Sc thesis 10 Ects
		V – 10 Ects Electives
P 80 Ects Basic Studies Module		A1 – 20 Ects Base Module
		O – 20 Ects Common Module

2

Issues of cross checking with CS

- what does each program has to offer as reasonable B1 models for students of the other program in the B.Sc degree?
- what does each program have to offer as reasonable minors in the masters program to students of the other program?
- are there any individual courses in each of the programs that the other could and would like to borrow in a module?
- In the current programs networking technology has been a major in the CS program and there have been many majors produced by CS that have been offered at the CE program. Is there room for continuing this practice in the new degree programs? It is likely that it will take a long time to establish a new pattern of student behaviour of switching departments after the B.Sc degree. Does CS have any plans of opening a larger intake to masters programs than graduate in CS on the B.Sc level.

3

		<i>KOT</i>	
Basic Studies Module		P	80
Math	35 Ects	Kie-98.1003	2.kot.kieli 2
Phys	14 Ects	Kie-xx.yyyy	Kielten op. 3
CS	14 Ects	Mat-1.1210	Mat S1/L1 10
ELE	9 Ects	Mat-1.1220	Mat S2/I2 10
Languages	5 Ects	Mat-1.1230	Mat S3/L3 10
Comm	3 Ects	Mat-1.2600	Sov.tod.I.A 5
<i>Sum</i>	<i>80 Ects</i>	S-104.1001	Fys I 6
		S-104.1002	Fys II 6
		S-38.1105	Tlt.perust. 2
		S-55.1100	Sähköt. & ele 4
		S-87.2113	Ele. perust. 3
		S-87.2126	Ele. perust. työt 2
		S-72.1010	Johd.opisk 1
		T-106.1223	Trak Y 5
		T-106.1001	T. työväl. 2
		T-106.1203	Ohj. perust. 5
		Tfy-3.1161	Fys. lyhyet lab. 2
		T-79.1002	Tietojenkäs.t.p. Y 2

4

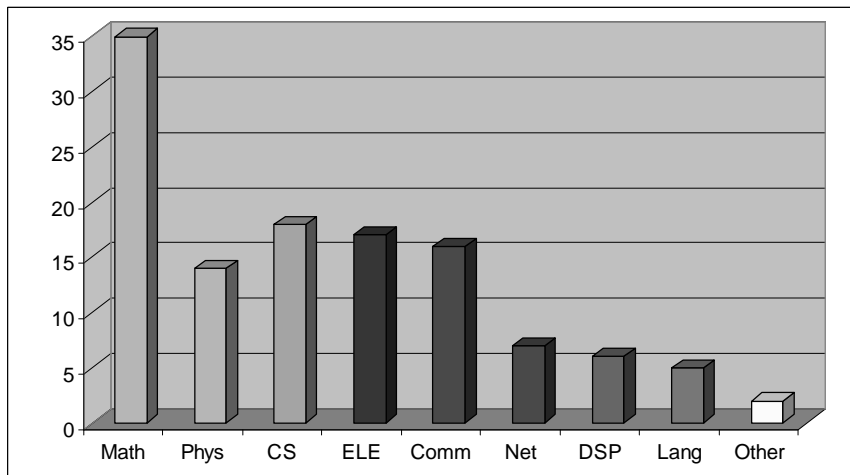
O - Common Studies Module (in degree program) + A1 – Communications Engineering Base Module

Comm Eng (Signals and Systems etc)	15 Ects
DSP	6 Ects
Field Theory	5 Ects
C- programming	4 Ects
Intro to Teletraffic	3 Ects
Intro to Digital technology	3 Ects
Protocols intro	2 Ects
Human aspects of Comm Eng	2 Ects
Sum	20+20 Ects

O			A1			20
S-38.1145	Liik.teor.p.	3	S-72.1140	Tr.m.tel.sys.	5	
S-72.1110	Sig.&järj.	5	T-61.3010	Dig.sig.käs.	6	
S-72.1120	Tsiirt&yht	2	AS-0.1101	C-ohjelm.p.k.	4	
S-72.1130	Tlt.järj.	5	S-96.1101	Sov.k.t.	5	
S-88.1110	Digit.per.	3				
S-72.1510	lhm.& TLT	2				

5

Compulsory in Communications Engineering: First 120 ECTS



6

B1 – Broad Studies in Physics and Maths

- Can be combined with almost any module to form a Minor on Master level
- For research minded people

Collect 20 of:

Math 20 Ects

Phys 14 Ects

CS 6 Ects

Laajat opinnot TLT

		<i>KO</i>
		<i>T</i>
B1		20
<i>Valitse seuraavista 10 op. mat. ja loput niin,</i>		
<i>että tulee tasan 20 op.</i>		
Mat-1.1040	Mat. L4	10
Mat-1.2991	Diskreet.mat.p.	5
Mat-1.3601	Johd.stokast.	5
S-104.1120	Fys I-II lisäop.j.	4
S-114.1327	Fys.III	6
Tfy-3.1550	Fys. lab II	2
T-106.1243	Ohj. jatkok. L1	6
S-114.1427	Fys III lisäop.j.	7 2

A2 – BSc Major: Signal Processing

Core: 12 Ects on DSP+ Mobile Comm Systems and Services + Elective part

Electives: Intro to Speech Tech or Inf Theory

Signaalinkäsittely

		<i>Timo</i>
		<i>Laakso</i>
A2		20
S-88.2145	Satun.pr.tl	4
S-88.2211	Sig.pr.tc.I	3
S-89.3510	Sig.pr.&äk	5
S-72.2210	Mob.com.ss	3
<i>Valitse jompikumpi</i>		5
S-89.2300	Äänitek.p.	5
S-72.2410	Inf. theory	5

A2 – BSc Major: Telecom Transmission Systems

Core: IP networks + Mobile comm systems and serv + Random Proc + Labs
Electives (5ECTS): User centric design, Radio, Inf theory, Optics

*Sven-
Gustav
Häggma
n*

Tietoliikenteen siirtojärjestelmät

A2			20
	S-38.2188	Tlt.verkot(1	5
	S-72.2310	Tsiirt.t.lab.	3
	S-72.2210	Mob.com.ss	3
	S-88.2145	Satun.pr.tl	4
	<i>Valitse joku kurseista</i>		5
	S-72.2510	Tl.palv.käyt.kesk.s.	5
	S-26.2100	Radiot.p.	5
	S-72.2410	Inf.theory	5
	S-108.2110	Optiikka	5

9

A2 – BSc Major: Networking technology

Core: IP networks, Routing + Labs + Mobile comm systems and serv
Electives (5...6 Ects): Computer Architecture, Graph theory, Speech tech,
Comp Sec, Embedded microproc syst, Radio Tech

*Raimo
Kantola*

Tietoverkkotekniikka

A2			
	S-38.2132	Tietov.lab. A	2-3
	S-38.2188	Tlt.verkot	5
	S-38.2121	Reititys tlt.verk.	4
	S-72.2210	Mob.com.ss	3
	<i>Valitse seuraavista niin että 20 op. täytyy</i>		
	S-87.yyyy	TARK	5
	S-72.2420	Graafiteoria	5
	S-89.2300	Äänitek.p.	5
	S-38.3153	Tlt. tietoturva	4
	S-81.2200	Sulaut. mikropro.j.	3
	S-26.2100	Radiot.p.	5

10

A2 – BSc Major: User centric technology

Core: User centric services design, cognitive neuroscience, Perception&action
Electives (6Ects): User centric Product Development, Consulting, ...

Käyttäjäkeskeinen teknologia			<i>Timo Korh onen</i>
A2			20
	S-72.2510	Tlt.palv.käyt.kesk.s.	5
	S-114.7110	Kogn. n.t.	5
	S-114.7780	Havaitseminen&toim.	4
	<i>Valitse seuraavista 6 op.</i>		6
	T-121.3110	Käyt.kesk.tuot.keh.h.	3
	TU-53.1130	Konsult.&yht.toim.p.	3
	TU-53.1131	J.yht.toim.dyn.	3

11

A2 – BSc Major: Math methods in Comm Eng

For reseach minded people interested in theoretical subjects.
Supports advanced studies in Teletraffic theory, signal processing etc.

Matemaattiset menetelmät			<i>Patric Österg ård</i>
A2			20
	Mat-1.2991	Diskreet.mat.p.	5
	S-72.2410	Inf. theory	5
	<i>Valitse seuraavista 6 op.</i>		10
	Mat-2.yyyy	Optim.p.	3
	Mat-2.yyyy	Lin.ohjelm.	5
	S-114.1310	Mall.inf.teor.p.	3
	S-72.2420	Graafiteoria	5
	S-89.2300	Äänitek.p.	5
	S-88.2145	Sat.pr.tlt.	4

12

The reminder of B.Sc

- B1 – other A2 from Comm Eng or
A1 or A2 from another Degree Progr
- V1 – 10 Ects
- B.Sc thesis
 - seminar + presentation skills + thesis

Issue for this seminar: What modules CS has to offer as reasonable B1 modules for B.Sc.s in Communications Engineering.

13

Observations on BSc of Comm Eng

- Middle area studies (= broad technical understanding on a wide range of things+ methodic studies) have been cut
- A Comm Eng B.Sc has a strong Maths + Phys + CS + Electronics background + Comm Eng fundamentals + a bit professionally significant studies

14

M.Sc Majors have groups of Advanced Study modules – one selected for Major
Majors on :

Acoustics and Speech Processing

A3 - Advanced Study Modules:
Acoustics and Speech Processing technology
Language technology

Signal Processing

A3 – Signal Processing

Akustiikka ja äänenkäsittely

A3 Akustiikka ja äänenkäsittelytekniikka
A3 Kieliteknologia

Paavo Alku

20 **A2: SIG**
20 **A2: SIG**

Signaalinkäsittely

A3 Signaalinkäsittely

Skyttä ja Laakso

20 **A2: SIG**

15

Major on: Communication Systems

Advanced Study Modules:
Coding methods
Wired Communication Systems
Optical Communications

Major on: Radio Communications

Advanced Study Modules
Micro Electronics design
Radio technology
Radio Communications Systems
Signal Processing (in communications)

Tietoliikennejärjestelmät

A3 Koodausmenetelmät **20**
A3 Langalliset tietoliikennejärjestelmät **20**
A3 Optinen tietoliikenne **20**

Patric Östergård

A2: TLT, SIG
A2: TLT, TVERK, SIG
A2: TLT, TVERK, (SIG)**

Radiotietoliikenne

A3 Mikroelektronikkasuunnittelu **20**
A3 Radiotekniikka **20**
A3 Radiotietoliikenteen järjestelmät **20**
A3 Signaalinkäsittely **20**

Sven-Gustav Häggman

A2: TLT, TVERK
A2: TLT, TVERK
A2: TLT, TVERK
A2: TLT

16

Major on Networks

Advanced Study Modules

Teletraffic Theory

Networking business

Networking technology

Tietoverkot

A3	Teleliikenneteoria	20	A2: TVERK, TLT
A3	Tietoverkkoliiketoiminta	20	A2: TVERK, TLT
A3	Tietoverkkotekniikka	20	A2: TVERK, TLT

Heikki Hämmäinen

17

Majors on

User Centric Technology

Mathematical Methods in Communications Eng

Käyttäjäkeskeinen teknologia

A3	Kieliteknologia	20	A2: KÄYT
A3	Kognitiivinen teknologia	20	A2: KÄYT
A3	Käyttäjäkeskeinen teknologia	20	A2: KÄYT

Iiro Jääskeläinen

Tietoliikenteen matemaattiset menetelmät Jorma Virtamo

A3	Akustiikka ja äänenkäsittelytekniikka	20	A2:MAM
A3	Koodausmenetelmät	20	A2:MAM
A3	Laskennallinen informaatiotekniikka	20	A2:MAM
A3	Signaalinkäsittely	20	A2:MAM
A3	Teleliikenneteoria	20	A2:MAM

18

A3 – Networking Technology

Compulsory courses

S-38.3115	Signaling Protocols	5 op, III
S-38.3133	Network Lab works B	2-5 op, I-II, III-IV
S-38.3153	Network Security	4 op, IV
<i>Select so that you collect 20 ECTS</i>		
S-38.3192	Production of Network Services	4 op, III
S-38.3150	Network Multimedia Protcols and services	4 op, II
S-38.3180	QoS in the Internet	4 op, II
S-38.3183	IP Network Measurements and Mes Anal	4 op, IV
S-38.3138	Special Assignment on Networking tech	2-6 op I-IV
S-38.3001	Telecom. forum	1-5 op, I-II
S-38.3119	Seminar on Network technology	3 op
S-38.3193	Wireless networks	3 op, I

A3 – Teletraffic Theory

Compulsory Courses

S-38.3143	Queuing theory	5 op, II
S-38.3141	Teletraffic theory	5 op, IV
S-38.3148	Simulation of networks	5 op. I (even y)
Top up to 20 Ects		
S-38.3180	QoS in the Internet	4 op, II
S-38.3183	IP Network Measurements and Mes Anal	4 op, IV
S-72.3270	Cellular radio network planning methods	3 op
S-72.2420	Graph theory	5 op
Mat-2.2105	Fundamentals of optimization	4 op
Mat-2.3111	Stochastic processes	5 op
Mat-2.4143	Optimization in network tasks	3-6 op

A3 – Networking Business

Compulsory courses

S-38.3001 Telecommunications Forum	1-5 op, I-II
T-109.5410 Teknologiajohtaminen tietoliikenneteollisuudessa	3 op, I-II
S-38.3041 Operaattoriliiketoiminta	4 op, IV

Top up to 20 Ects

S-38.3042 Tietoverkkoliiketoiminnan seminaari	3-8 op, I
S-38.3045 Tietoverkkoliiketoiminnan erikoistyö	2-6 op, I-II, III-IV
S-38.3192 Verkkopalvelujen tuotanto	4 op, III
T-86.5300 ICT Enabled Commerce	4-6 op, IV
TU-91.2005 Strategic Management of Technology and Innovation	5 op, II

21

C - Special Module on Networks

Select 20 ECTS

S-38.3157 Protokollasuunnittelu	4 op, IV
S-38.3165 Välytstekniikka	5 op, III
S-38.3041 Operaattoriliiketoiminta	3-5 op, IV
S-38.3042 Tietoverkkoliiketoiminnan seminaari	3-8 op, I
S-38.3045 Tietoverkkoliiketoiminnan erikoistyö	2-6 op, I-IV
S-38.3138 Tietoverkkotekniikan erikoistyö	2-6 op, I-IV
S-38.3141 Teleliikenneteoria	5 op, IV
S-38.3143 Jonoteoria	5 op, II
S-38.3148 Tietoverkkojen simulointi	5 op, I
S-38.3192 Verkkopalvelujen tuotanto	4 op, III
S-38.3150 Network Multimedia Protocols and Services	4 op, II
S-38.3153 Tietoliikenteen tietoturva	4 op, IV
S-38.3001 Telecommunications Forum	1-5 op, I-II
S-38.3119 Tietoverkkotekniikan seminaari	3 op
S-38.3193 Langattomat verkot	3 op, I
S-38.1203 Tietoverkkotekniikan projektityö	3 op, I-IV
S-38.3205 Tietoverkkotekniikan yksilöllinen opintojakso	1-10 op
S-38.3215 Tietoverkkotekniikan erikoiskurssi	2-8 op
S-38.3310 Tietoverkkotekniikan diplomityöseminaari	1 op
S-72.124 Product Development of Telecommunications Systems	
S-72.241 Coding Methods	
S-72.501 Tietoliikennepalveluiden käyttäjakeskeinen suunnittelu	
S-88.211 Signal Processing in Telecommunications I	
S-88.212 Signal Processing in Telecommunications II	
T-76.601 Ohjelmistotuotannon perusteet	
T-79.159 Tiedon salaus ja suojaus	
Maa-29.362 Sähkö- ja teletoiminta-oikeus	

22

M – Research Methodology Module (10 ECTS)

Compulsory for all M.Sc students in Networks

S-38.3183 IP network measurements and measurement analysis 4 op
or S-72 Lab course

One of the following:

Mat-2.103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit 2ov

Mat-2.104 Tilastollisen analyysin perusteet 2ov

Mat-2.128 Ennustaminen ja aikasarja-analyysi 2ov

One of the following

Mat-1.041 Tieteen historia 2ov

Mat-1.042 Tieteen filosofia 2ov