

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte
Transporta elektronikas un telemātikas katedra

Apstiprināts RTU Senāta sēdē

201__ .gada ” ____ . “ _____ ,
protokola Nr. _____

Zinātņu prorektors _____

L.Ribickis

Akadēmiskās doktoru studiju programmas
"Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās
sistēmas"

Pašnovērtējuma ziņojums
2009./2010. m.g.

Rīga - 2010

IEVADS	3
1. STUDIJU PROGRAMMAS MĒRĶI UN UZDEVUMI	3
2. STUDIJU PROGRAMMA UN TĀS STUDIJU PLĀNI	5
2.1. <i>Doktora studiju programma</i>	5
2.2. <i>Studējošo un akadēmiskā personāla pašnovērtējuma secinājumi par studiju programmu</i>	7
3. STUDIJU PROGRAMMAS PERSPEKTĪVU NOVĒRTĒJUMS NO LATVIJAS VALSTS INTEREŠU VIEDOKĻA	8
4. STUDIJU PROGRAMMAS "TRANSPORTA DATORVADĪBAS, INFORMĀCIJAS UN ELEKTRONISKĀS SISTĒMAS" ATTĪSTĪBAS PLĀNS	8
5. STUDIJU PROGRAMMAS FINANSIĀLAIS UN MATERIĀLI TEHNISKAIS NODROŠINĀJUMS ..	9
6. STUDIJU PROGRAMMAS VADĪBA	10
7. STUDIJU PROGRAMMAS AKADĒMISKĀ PERSONĀLA KVALIFIKĀCIJA	10
8. STUDIJU PROGRAMMAS IETVAROS VEIKTĀ ZINĀTNISKI PĒTNIECISKĀ DARBĪBA	11
9. SADARBĪBA STUDIJU PROGRAMMU REALIZĀCIJĀ	12
10. ZINĀŠANU NOVĒRTĒŠANAS SISTĒMA	12
11. STUDIJU PROGRAMMAS SALĪDZINĀJUMS AR EIROPAS VALSTU STUDIJU PROGRAMMĀM	13
11.1. <i>Doktora studiju programmas salīdzinājums</i>	13
12. KOPSAVILKUMS	14

Ievads

Augstākās izglītības attīstības stratēģijas un īstenošanas politikas fundamentālos jautājumus Eiropā un pasaulē atspoguļo virkne nozīmīgu dokumentu:

- 98/56/EC Council Recommendation on European co-operation in quality assurance in higher education.
- European Commission Green paper on Innovation.
- European Commission Green paper, Education - Training - Research. The obstacles to transnational mobility.
- European Commission. White paper on Education and training. Teaching and learning. Towards the "learning society".
- European Commission. Higher Education in Europe 2009: Development on the Bologna Process, 2009.
- World Conference on Higher Education. Summary of the World Declaration on Higher Education for the twenty - first century, 1998.

Eiropas Padomes rekomendācijas iezīmē augstākās izglītības galveno stratēģiju - **pāreju uz jauno kvalitātes nodrošināšanas un novērtēšanas sistēmu**, kurai ir raksturīga efektīvās vadības sistēmas ieviešana augstskolās, **studiju programmu harmonizācija un diversifikācija (dažādošana)**, neatkarīgas kompetentas sertifikācijas / akreditācijas veidošana, augstskolu pārvaldes deregulācija.

Jaunā pieeja iezīmē pāreju uz efektīvu *pastāvīgi pilnveidojošos* augstākās izglītības vadības sistēmu, kur **rūpīgi un saskaņoti izstrādāti** valsts institūciju, profesionālo un tiesīgo organizāciju, augstskolu vadības, akadēmiskā personāla un studējošo **pienākumi un tiesības**.

Dotā studiju programmā **“Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas”** RTU *ievēroti minētie dokumenti*, jo programma aptver ļoti plašu un mobilu apmācības kursu piecos studiju virzienos.

Studiju programma **“Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas”** izstrādāta uz dažādu zinātņu nozaru saskares vietas, ietverot apmācību fundamentālos virzienos fizikā, elektrotehnikā un plašus praktiskos pielietojumus tādās jomās kā transporta radioelektroniskās un telekomunikāciju sistēmas, transporta datorsistēmas un tīkli, transporta datorvadības un sakaru sistēmas, avionika.

Studiju programma **“Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas”** ir ļoti tuva studiju programmai Dānijas Tehniskajā universitātē. Visi salīdzinošie materiāli doti turpmāk 11. nodaļā.

1. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Studiju programmas **“Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas” galvenais mērķis** ir gatavot speciālistus ar augstāko akadēmisko izglītību transporta radioelektroniskās, telekomunikāciju, datortīklu, informācijas un datorvadības sistēmās, kā arī sniegt teorētiskos un praktiskos pamatus zinātniskā un pedagoģiskā darba veikšanai, kuri būtu konkurences spējīgi modernajā darba tirgū.

Lai realizētu izvirzīto mērķi, studiju programmas **galvenie uzdevumi**, sagatavojot augstas klases speciālistu transporta datorvadības, informācijas un elektronisko sistēmu jomā, ir:

- Ievērot Latvijas iedzīvotāju velmi iegūt vēlamu izglītību inženierzinātņu jomā, kas atbilstu līdzīgām studiju programmām ārzemēs, dot iespēju studēt ārzemju studentiem RTU programmā, kas līdzvērtīga pasaulē pazīstamām programmām

(piem., **Electrical and Computer Engineering, Telematics Technology**).

- Aptvert galvenās darbības sfēras studiju procesā, tai skaitā: mācīšanu, konsultācijas un pētniecisko darbu (**piem., katru gadu programma ir pārstāvēta zinātniskajās konferencēs ar kopējo referātu skaitu no 10 līdz 15**).
- Pielietot studiju procesā parastās mācīšanas metodes (**lekcijas, semināri u. c.,**) un modernizētās metodes (**situāciju analīze u.c.,**).
- Lietot modernās studiju kvalitātes vadības metodes, lielu vērību veltījot inovāciju ideju izskaidrošanā (**apmācība, studēšana, zināšanas, pieredze, zinātne, tehnika, tehnoloģija, ražošana**).
- Sagatavot speciālistus sabiedrībā ļoti vajadzīgos virzienos, sākot ar teorētisko darbu izstrādi (**piem., " Transporta telekomunikācijās", "Dzelzceļa transporta sakaru un informācijas sistēmās"**) līdz pat praktiskajiem pielietojumiem (**piem., " Transporta datorsistēmas un tīkli" , " Transporta radioelektroniskās sistēmās"**).
- Lai apmierinātu galvenās interešu grupas (**sabiedrību, studentus, mācību spēkus, klientus u.c.,**) lielu nozīmi veltīt studiju vadības kvalitātes paaugstināšanai.
- Pilnveidot studiju programmas realizētāju (**Transporta elektronikas un telemātikas katedras un Dzelzceļa transporta institūta**) galvenās pamatvērtības (**Latvijas Republikas trīs zinātnisko grantu izstrāde, profesoru darbība Latvijas Zinātņu akadēmijā, profesoru darbība Latvijas Profesoru asociācijā, Amerikas Optikas biedrībā, Latvijas Automātikas nacionālajā asociācijā, Latvijas imitācijas un modelēšanas asociācijā u.c.**).
- Popularizēt studiju programmas vienreizējās un atšķirīgās īpašības (**programma apvieno piecus virzienu studēšanu ar plašām iespējām izvēlēties sev piemērotāko, sākot ar, piem., " Dzelzceļa elektroiekārtu datorvadības sistēmām " līdz pat "Transporta radioelektroniskām sistēmām" ; programmas virzieni inženiertehnikas jomā sagatavo speciālistus darbam uz divu vai vairāku zinātņu nozaru robežas, piem., " Transporta datorsistēmas un tīkli", "Transporta telekomunikācijas"**).

2. Studiju programma un tās studiju plāni

Studiju programma ietver 5 specializācijas virzienus, kuri doti 2.1. tabulā, uzrādot vadošo struktūrvienību vai profesora grupu.

2.1. tabula

Profils	Elektrozinību
Fakultāte	Elektronikas un telekomunikāciju
Programmas vadītājs	Profesors Ansis Klūga

<i>Studiju programmas specializācijas virzieni</i>	<i>Iegūstamais akad. grāds</i>	<i>Vadošā struktūrvienība, profesora grupa</i>
	<i>Doktora</i>	
1. Transporta radioelektroniskās sistēmas	+	ETF Transporta elektronikas un telemātikas katedra.
2. Transporta telekomunikācijas	+	ETF Transporta elektronikas un telemātikas katedra.
3. Transporta datorsistēmas un tīkli	+	ETF Transporta elektronikas un telemātikas katedra.
4. Dzelzeļa transporta sakaru un informācijas sistēmas	+	TMZF, Dzelzeļa transporta institūts, Dzelzeļa transporta automātikas un telemātikas katedra
5. Dzelzeļa elektroiekārtu datorvadības sistēmas	+	TMZF, Dzelzeļa transporta institūts, Dzelzeļa transporta automātikas un telemātikas katedra

2.1. Doktora studiju programma

Lai uzsāktu studijas doktorantūrā ir nepieciešams inženierzinātņu maģistra grāds: transporta telemātikā, telekomunikācijās, elektronikā vai enerģētikā un elektrotehnikā.

Doktora studiju mērķis ir sagatavot augstākās kvalifikācijas speciālistus transporta elektronikas, telekomunikācijas, datorsistēmu un tīklu nozarē, kuri spētu risināt zinātniskās inovācijas uzdevumus un gatavot kadrus augstskolām un zinātniski pētnieciskajām iestādēm.

Doktora studiju galvenie uzdevumi ir sekojoši:

- dot doktorandiem zināšanas par sarežģītu transporta elektronikas, telekomunikācijas, datoru sistēmu un tīklu pētniecības uzdevumiem un metodēm;
- dot doktorandiem iemaņas un zināšanas pedagoģiskā darba veikšanai;
- nostiprināt svešvalodu zināšanas līdz starptautiskai zinātniskai aprītei nepieciešamajam līmenim;
- sekmēt starptautiski nozīmīgu pētījumu veikšanu un darba rezultātu izziņošanu.

Doktoru studijas notiek piecos specializācijas virzienos:

- *Transporta radioelektroniskās sistēmas,*
- *Transporta telekomunikācijas,*

- *Transporta datorsistēmas un tīkli,*
- *Dzelzceļa transporta sakaru un informāciju sistēmas,*
- *Dzelzceļa elektroiekārtu datorvadības sistēmas.*

Programma ietver 144 kredītpunktu studiju apjomu ar mācību ilgumu 3 gadi, kura rezultātā tiek iegūts "Inženierzinātņu doktora" zinātniskais grāds. Programma ietver **obligātos studiju priekšmetus 15 KP** apjomā, **ierobežotās izvēles studiju priekšmetus 21 KP** apjomā **brīvās izvēles studiju priekšmetus 6 KP** apjomā. **Zinātniskais darbs** apjoms disertācijas sagatavošanai ir **102 KP**. Doktorandam studiju laikā doktorantūrā jānokārto 3 - 5 promocijas eksāmeni un ieskaites, atbilstoši studiju plānam. No kopējā eksāmenu skaita vismaz trijiem eksāmeņiem ir jābūt specialitātē, t.i., attiecīgajā apakšnozarē (no tiem vienam izvēlēta zinātniskā darba virzienā).

Doktora studiju programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" kalendārais plāns attiecīgi pirmajam, otrajam un trešajam mācību gadam pa semestriem parādīts 2.2., 2.3. un 2.4. tabulās.

2.2. tabula

Doktora studiju programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" mācību priekšmetu sadalījums **I. kursam**.

Nr.	Priekšmeta nosaukums	Rudens KP	Pavasaris KP
1.1.	Datorsistēmu un tīklu veiktspējas novērtēšanas teorija		5
1.2.	Sakaru sistēmu signālu ciparapstrāde	5	
1.3.	Transporta mobilie tīkli un sistēmas		5
1.4.	Specializējošie studiju priekšmeti	8	
1.5.	Zinātniskais darbs	11	14
	Kopā :	24	24

2.3. tabula

Doktora studiju programmas „Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas” mācību priekšmetu sadalījums **II. kursam**.

Nr.	Priekšmeta nosaukums	Rudens KP	Pavasaris KP
1.1.	Specializējošie studiju priekšmeti	13	
1.2.	Brīvās izvēles studiju priekšmeti		6
1.2.	Zinātniskais darbs	11	18
	Kopā :	24	24

2.4. tabula

Doktora studiju programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" mācību priekšmetu sadalījums **III. kursam**.

Nr.	Priekšmeta nosaukums	Rudens KP	Pavasaris KP
1.1.	Zinātniskais darbs	24	24
	Kopā :	24	24

Doktorandu studijas atšķiras no maģistru studijām galvenokārt ar to, ka katru gadu ir **paredzēts darbs pie disertācijas izstrādāšanas kopā ar starptautiski atzītu publikāciju sagatavošanu**. Tādā veidā visi doktorandi piedalās zinātniskajos semināros un konferencēs, kur mācās izklāstīt savu zinātnisko darba rezultātus.

Doktora studijās, līdzīgi citām, paredzētas vairākas priekšmetu grupas. Visi obligātie priekšmeti satur tikai 2 auditorijas stundas nedēļā, bet doktorandam patstāvīgi jāveic darbs 6

stundu apjomā. Katrs priekšmets beidzas ar eksāmenu, kuru pieņem komisija, doktorandam iepazīstinot to ar paveikto darbu, kā arī atbildot uz jautājumiem par mācību rezultātiem.

Paredzētais eksāmenu kopskaits ir 3 eksāmeni. Tas viss sakrīt ar starptautisko pieredzi.

Doktora darba izpilde paredzēta visos 3 apmācības gados un darba kopapjoms tiek novērtēts ar 102 KP.

Programmā 1. kursā uzņemto studentu skaita dinamika pa gadiem:

Gads	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Skaitis	1	2	3	3	3	1	4

Aizstāvētie promocijas darbi un programmu beigušo studentu skaita dinamika (iekavās):

Gads	2004	2005	2006	2007	2008	2009
skaitis	1 (1)	2 (0)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	1 (2)

2009./2010. m.g. doktora studijas apguva astoņi studenti (viens no tiem bija akadēmiskajā atvaļinājumā). **2009. gadā tika aizstāvēts viens promocijas darbs** „Augstselektīvu ciparu filtru sintēze ar uzdotiem laika raksturojuma parametriem” autors S.Šarkovskis. Pašreiz aizstāvēšanai 2010.gadā ir sagatavots viens promocijas darbs.

Studentu sekmības izmaiņas pēdējo četru gadu laikā:

Mācību gads	2005./2006.	2006./2007.	2007./2008.	2008./2009.	2009./2010.
Vidējā atzīme	7.71	7,67	7,88	7,81	7.9

Ka redzams sekmības rādītāji ir diezgan augsti un noturīgi. Nelielas izmaiņas saistītas ar studējošo zināšanu līmeni. Tā kā eksāmenu lielākā daļa ir pirmajā kursā, tad to rezultāti arī faktiski nosaka kopējo sekmības līmeni. Studenti, kas tika uzņemti 2006. gadā bija ar nedaudz vājākām zināšanām, jo pirmo reizi tika palielināts uzņemamo skaits.

Būtiskas izmaiņas doktora studijas programmā pēc tās akreditācijas nav veiktas, pilnveidota tikai apmācības metodika un kvalitāte. Izmaiņas nebija nepieciešamas, jo studiju process parādīja programmas iespējas aptvert visus transporta telemātikas virzienus un sagatavot augsti kvalificētus speciālistus, arī studentu sekmība bija laba. 2009./2010. m.g. programma tika izmainīta, pamatojoties uz RTU Senāta lēmumu, izslēdzot valodas priekšmetus 6KP apjomā un attiecīgi palielinot specializēto priekšmetu apjomu. Programmas izmaiņai sekoja arī plānu izmaiņa. Pašreiz gatavojamies pārejai uz 4 gadu programmu (RTU 2010.gada 29.marta Senāta lēmums Nr.539). Ļoti liela nozīme programmas kvalitātes uzlabošanai bija iegādātās jaunās grāmatas datortīklu, GPS sistēmu un ciparu filtru zinātņu virzienos par doktora studijām piesaistītiem līdzekļiem no Eiropas Savienības.

2.2. Studējošo un akadēmiskā personāla pašnovērtējuma secinājumi par studiju programmu

Studiju programmu "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" augstu novērtējuši gan studējošie gan darba devēji un paši pasniedzēji. Transporta elektronisko un datorvadības speciālisti nepieciešami daudzām zinātniskām organizācijām, bet vislielākā nepieciešamība ir sagatavot pasniedzējus ar doktora grādu. Trīs no četriem doktorantiem, kas sekmīgi aizstāvēja promocijas darbu, strādā par pasniedzējiem RTU. Visās aptaujās programmas beidzēji iegūtās zināšanas novērtējuši ar „ļoti labām”.

3. Studiju programmas perspektīvu novērtējums no Latvijas valsts interešu viedokļa

Patreizējā Latvijas valsts attīstības stadijā studiju programma ir ļoti nepieciešama, jo ļoti daudzās transporta nozarēs (aviācija, autotransports, dzelzceļa transports, ūdens transports) nepieciešami transporta datorvadības, informācijas un elektronisko sistēmu augstākās klases speciālisti. Ļoti daudzām elektrozinātņu nozarēm, kā piemēram, radiolokācija, radionavigācija, transporta sakaru sistēmas, gaisa satiksmes automatizētās vadības sistēmas, u.c. nepieciešami speciālisti, kuri apguvuši elektrozinātņu profila apmācības programmu ar transporta ievirzi. Šādu speciālistu sagatavošanai Latvijai ir paredzēta studiju programma "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas".

4. Studiju programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" attīstības plāns

Attīstības plāns ietver studentu skaita stabilizāciju vai nelielu pieaugumu, kas saistīts ar ārzemju studentu piesaistīšanu no Rietumiem un Austrumiem, esošā akadēmiskā personāla kvalifikācijas paaugstināšanu un jaunu kadru sagatavošanu, materiālās bāzes uzlabošanu, metodisko materiālu izdošanu un zinātniskās darbības paplašināšanu. Galvenie attīstības plāna posmi doti 4.1. tabulā. Tabulā dotie rādītāji bāzējas uz iepriekšējo gadu pieredzi studentu apmācībā RTU Elektronikas un telekomunikācijas fakultātes transporta elektronikas un telemātikas katedrā un Dzelzceļa transporta institūta Dzelzceļa transporta automātikas un telemātikas katedrā.

Galvenā problēma, kas būs jāpārvar perspektīvā, ir kadru atjaunošana, jo esošā profesūra ir ar ievērojamu vecumu. Sakarā ar akadēmiskā personāla atalgojuma uzlabošanu 2007, 2008. gados būtiski izmainījies pasniedzēju sastāvs, jo jaunie speciālisti izvēlējās turpināt pedagoģisko darbību. Tāpat bija palielinājušies līdzekļi modernas materiālās bāzes atjaunošanai. Pašlaik programmā ir astoņi doktorandi, 2009 gadā viens no doktorantūras beidzējiem sekmīgi aizstāvēja promocijas darbu, pašreiz tiek gatavoti vēl divi darbi. Gandrīz visi doktoranti piedalās pedagoģiskā darbā, kas vieš cerības, ka nākotnē viņi varētu kļūt par pasniedzējiem. Tā jau par docentu strādā doktorands, kas 2009. gadā aizstāvēja promocijas darbu. Tomēr jāatzīmē arī, ka mācību spēku atalgojums sākot ar 2009. gadu strauji samazinās un līdz ar to nākotnes perspektīvas nav tik cerīgas. Vienīgais jūtamais atbalsts var būt doktorantūras studentiem piešķirtās ESF stipendijas, kas var uzlabot jauno pasniedzēju sagatavošanu.

4.1. tabula

Studiju programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" ilgtermiņa attīstības plāns

.Laika periods	Kopējais studējošo skaits	Ārzemju studentu skaits	Asoc. profesoru un profesoru skaits	Materiālā bāze, skaitļošanas tehnika	Metodisko materiālu un grāmatu izdošana	Zinātnisko rakstu skaits
2006. – 2010. g. Akreditācija	10	1	5	Modernizācija	+2 grāmatas	10
2011 – 2015. g. Akreditācija	12	1	5	Nomaiņa	+2 grāmatas	12
2020 – 2025 . g. Akreditācija	14	2	6	Modernizācija un nomaiņa	+2 grāmatas	15

5. Studiju programmas finansiālais un materiāli tehniskais nodrošinājums

Finansiālais nodrošinājums pamatā ir par valsts budžeta līdzekļiem. To katru gadu nosaka procentos no valsts budžeta, tālāk sadalot pa katedrām pēc RTU izstrādātas metodikas. Patreiz maksas apmācība studiju programmā netiek izmantota. Nākotnē maksas studentu skaits varētu palielināties.

Galvenā materiāli tehniskā bāze ir izvietota Lomonosova ielā 1. Studiju programmai nepieciešamās **auditorijas un semināru telpas atrodas** arī Ķīpsalā (studiju priekšmetiem politoloģija un citiem) un Indriķa ielā 8.

Kā viens no galvenajiem instrumentiem studiju procesā tiek lietots datora projektoris, kuru skaits katedrās ir pietiekams. 2007./2008.m.g. apmācības procesā ir ieviesti divi video projektori (kopā TET katedrā 4 projektori) ar piezīmju datoriem, kas jūtami uzlabojuši apmācības procesa kvalitāti. Lai uzlabotu to izmantošanas efektivitāti no 2005. gada līdz 2008. gadam tika realizēts **Eiropas Sociālais fonda** projekts Studiju programmas Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas materiāli tehniskās un metodiskās bāzes izveidošana, kura rezultāta tika uzkrātās 3 mācību grāmatas: Mikroprocesori un mikroprocesoru sistēmas, Transporta sakaru līnijas, Informācijas pārraides un ciparu sakaru sistēmu pamati un 2 laboratorijas darbu apraksti - Kļūdu atklājoša cikliska koda traucējumnoturības pētīšanas ierīce, PIC mikroprocesoru programmēšana. Bez tam izdotas arī divas mācību grāmatas datortīklu virzienā un sagatavotas divas kodēšanas un informācijas pārraides virzienos. 2010. gadā izdota mācību grāmata „Globālās radionavigācijas satelītu sistēmas” autors profesors A.Klūga.

Studiju programmā galvenokārt tiek izmantota mācību literatūra, kas atrodas RTU ZB Transporta filiālē un ETF filiālē. Bibliotēku kopējais literatūras fonds ir vairāk par 211 000 vienībām (TF 189 000). Bibliotēkās ir plašas lasītavas ar vairāk kā 30 sēdvietām, kurā izvietotas arī kartotēkas. Tas viss ļauj secināt, ka programmas nodrošinājums ar literatūru ir ļoti labs. Katru gadu bibliotēkas tiek papildinātas ar jaunām grāmatām un žurnāliem, kuru skaits katru gadu pieaug. Lai arī vēl izjūtams literatūras trūkums, tomēr interneta pieejamība lielā mērā kompensē šo trūkumu.

Apmācības dotajā programmā ir organizētas galvenokārt Lomonosova ielas 1 kompleksa V un 3. korpusos. Tajos izvietota Transporta elektronikas un telemātikas katedra. Korpusos ir divas lekciju auditorijas, trīs datoru klases (auditorijā V-201 – 17 datori, auditorijā V-312^a – 15 datori, auditorijā V-206 – 12 datori) un liels skaits specializēto laboratoriju. Jāatzīmē šādas specializētās laboratorijas, kas ir unikālas Latvijas republikā: Radionavigācijas sistēmu laboratorija, Radiolokācijas sistēmu laboratorija, Aviācijas virszemes sakaru laboratorija, Specializēto aviācijas trenāžieru laboratorija, Tīklu veiktspējas novērtēšanas laboratorija u.c. Lai arī visas datorklases nav vienādi aprīkotas, tomēr racionāli izmantojot dažāda līmeņa datorus iespējams labi apmācīt studentus sākot ar vienkāršāko uzdevumu risināšanu un beidzot ar sarežģītu modelēšanas programmu izmantošanas apmācību.

Daudzus mācību priekšmetus studenti apgūst Dzelzceļu institūtā Indriķa ielā 8. Auditorijās 205, 206, 207, 213, 214 katrā ir ap 10 Pentium dažāda tipa datoriem, bet auditorijā 320 - 4 Pentium tipa datori (minētie datori tiek izmantoti arī citu programmu apgūvē). Arī Dzelzceļa institūtā ir daudz unikālu specializētu laboratoriju, kā piemēram, Dzelzceļa dispečeru centralizācijas, Dzelzceļa elektrisko sistēmu, Automātiskās diagnostikas, Transporta telekomunikāciju sistēmu kanālveidojošās aparatūras, Dzelzceļa sakaru sistēmu un Transporta sakaru līniju laboratorijas.

6. Studiju programmas vadība

Studiju programmu "**Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas**" vada programmas komisija šādā sastāvā: **priekšsēdētājs** - Dr.sc.ing, prof. A. Klūga; **locekļi**: Dr. habil.sc.ing., prof. Ē.Pētersons; Dr. habil.sc.ing., prof. A.Zeļenkovs, Dr. habil.sc.ing., prof. V.Karpuhins; Dr. habil. phys., prof. V.Popovs; Dr.sc.ing., asoc. prof. L.Sergejeva.

Stratēģiskie studiju programmas jautājumi tiek apspriesti RTU Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes nozares programmās komisijas un ETF Domes sēdēs.

7. Studiju programmas akadēmiskā personāla kvalifikācija

Docentu, asociēto profesoru un profesoru zinātniskā kvalifikācija ir dažāda. **Teorētisko priekšmetu pasniedzēju kvalifikācija ir ļoti augsta.**

Studiju programmas ietvaros, ieskaitot pasniedzējus ārpus Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes, lekcijas lasa ap 5 **habilitētie zinātni** doktori, profesori.

Pārējie pasniedzēji ir zinātni doktori, **asociētie profesori un docenti**. 2009. gadā pēc promocijas darba aizstāvēšanas par docentu sāka strādāt S.Šarkovskis. Tas nozīmē, ka kadru atjaunošanās notiek.

Vadošie pasniedzēji pēdējo piecu gadu laikā ir izdevuši vairāk kā desmit metodisko darbu un publicējuši vairāk kā 90 zinātnisko rakstu. Bez zinātniskās darbības pasniedzēji paaugstina arī savu profesionālo kvalifikāciju metodiskos semināros. Katru gadu Transporta elektronikas un telemātikas katedras pasniedzēji piedalās metodiskajā seminārā, ko aprīlī rīko RTU mācību prorektors. 2007. gadā ar ziņojumu šajā seminārā par Transporta datorvadības, informācijas un elektronisko sistēmu metodiskās un materiālās bāzes uzlabošanu uzstājās profesors A.Klūga. 2009. gada pavasarī A.Klūga apmeklēja semināru par jauno mācības metožu izmantošanu mācību procesā un ieguva attiecīgu sertifikātu.

Doktoru studiju programmā nodarbināto pasniedzēju saraksts dots tabulā 7.1.

7.1. tabula

Doktora studiju programmas Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas akadēmiskā personāla saraksts

Nr.	Uzvārds, vārds	Zinātniskais grāds, nosaukums	Darba attiecības	Pasniegtie priekšmeti
1.	Klūga Ansis	Dr.sc.ing., profesors	Pamatdarbs	Intelektuālo transporta sistēmu teorija; Globālās pozicionēšanas sistēmas;
2.	Mezītis Mareks	Dr.sc.ing., docents	Pamatdarbs	Diskrētie signālprocesori;
3.	Pētersons Ernests	Dr.habil.sc.ing., profesors	Pamatdarbs	Datoru tīklu kvalitātes nodrošināšanas teorija un metodes;
4.	Popovs Valentīns	Dr.habil.sc.ing., profesors	Pamatdarbs	Transporta mobilie sakaru tīkli un sistēmas; Transporta šķiedru optiskie tīkli un sistēmas; Transporta dinamisko sistēmu modelēšana; Dzelzceļa transporta telekomunikācijas tīkli; Ultra augstas frekvences signālu pārraide neviendabīgās

				telekomunikāciju līnijās;
5.	Sergejeva Ludmila	Dr.sc.ing., asoc. profesors	Pamatdarbs	Eksperimenta plānošana un datu analīze; Datu apstrāde sadalītās sistēmās; Negraujošas kontroles metodes dzelzceļa transportā;
6.	Balodis Guntars	Dr.sc.ing., profesors	Pamatdarbs	Sakaru sistēmu signālu ciparu apstrāde
7.	Šarkovskis Sergejs	Dr.sc.ing., docents	Pamatdarbs	Ciparu sakaru sistēmu teorija (spekurss); Traucējumnoturīgas kodēšanas teorija un prakse; Ciparu spektrālā analīze un tās pielietošana;

8. Studiju programmas ietvaros veiktā zinātniski pētnieciskā darbība

Galvenās zinātnisko darbu tēmas saistītas ar Latvijas republikas zinātnisko grantu izstrādi, kuru **vadītāji ir vadošie RTU profesori**. Programmas ietvaros realizēti šādi LZP granti: Nr. 97.0798 “Butstrep-metodes pielietošana sistēmu modelēšanā”, Nr. 01.0842 “Intensīvas datormetodes datu analīzei un modelēšanai”, Nr.96.0160 “Datoru sistēmu un tīklu rekonfigurēšanas metodes un algoritmi mainīgās darba slodzes un elementu atteižu apstākļos”, Nr. 01.0859 “Modeļu un metožu izstrādāšana datoru tīklu analīzei un projektēšanai sevlīdzīgas darba slodzes vidē”, Nr. 04.1259 - Radioviļņu izplatīšanās pētījumi mežos (šūnu mobilo sakaru sistēmām). Nr. 04.1260 „Tīklu resursu iedalīšanas servisa kvalitātes nodrošināšanai sevlīdzīgas darba slodzes vidē”, vadītājs prof.E.Pētersons, Nr.06.1963 „Informācijas kompleksās apstrādes adaptīvo metožu un algoritmu izstrāde transporta līdzekļu vietas noteikšanas precizitātes paaugstināšanai”, vadītājs prof. A.Klūga, Nr. 09.1200 “Kustīgo objektu komunikāciju un pozicionēšanas sistēmu precizitātes un veiktspējas pētīšana”, vadītājs prof. E.Pētersons. Šajos projektos aktīvi piedalās maģistranti un doktorandi, kā arī trešā kursa bakalauri. Bez tam vadošie pasniedzēji, maģistrantūras un doktorantūras studenti aktīvi piedalās RTU zinātnisko projektu un RTU – IZM zinātnisko projektu izstrādē:

- Algoritmu izstrāde slēpto objektu atpazīšanai un pozicionēšanai, vadītājs A.Klūga,
- Intelektuālo transporta sistēmu bezvadu datu pārraides tīklu analīze un modelēšana, vadītājs A.Klūga,
- Satelītu pozicionēšanas sistēmu testēšanas kompleksa ar programmnodrošinājumu izstrāde un pārbaude, vadītājs A.Klūga,
- Intelektuālo transporta sistēmu bezvadu datu pārraides tīklu analīze un modelēšana, vadītājs A.Asars.
- Uz veivlet-pārveidojuma bāzēto tīkla trafika parametru novērtēšanas procedūru realizācijas iespēju pētījumi, vadītājs doc. S.Šarkovskis.

Transporta elektronikas un telemātikas katedrā zinātniskie pētījumi tiek veikti profesoru E.Pēterona, A.Zeļenkova un A.Klūgas vadībā. Profesora E.Pēterona grupa jau vairākus gadus strādā pie LZP informātikas nozarē finansēto projektu realizācijas. Galvenā uzmanība tika veltīta mainīgās slodzes ietekmei uz datoru tīklu un sistēmu darbību. Turpinot sevlīdzīgā trafika pētījumus, paralēli tiek izstrādātas tīklu strukturālās optimizācijas un operētājsistēmu modelēšanas metodes, saistībā ar tīklu veiktspējas un drošuma optimizāciju, ko veic E.Pētersons ar saviem doktorandiem A.Ipatovu un M.Kuļikovu.

Profesora A.Zeļenkova vadībā tiek pētīti signālu apstrādes algoritmi sakaru sistēmās. Pētījumu rezultāti apkopoti vienā publikācija, un 4 izstrādātos maģistru darbos. Otrs virziens,

kurā darbojas profesors A.Zeļenkovs ir zemvirsmas radiolokācija. Šajā virzienā kopā ar S.Zeļenkovu izstrādāti signālu apstrādes algoritmi, kas ir izmantoti sērijveidā ražotā radiolokatorā.

Profesora A.Klūgas vadībā katedrā tiek veikti pētījumi par signālu komplekso apstrādi transporta navigācijas sistēmās un šo sistēmu datormodelēšanu. Zinātnisko pētījumu rezultāti 2009. gadā atainoti 6 publikācijās uz to bāzes izstrādāti 4 maģistru darbi. Šajā tēmā strādā doktoranti V.Bistrovs, I.Mitrofanovs un V.Beļinska.

Dzelzceļa transporta automātikas un telemātikas katedrā zinātniskie pētījumi tiek veikti profesoru V.Popova un L. Sergejevas vadībā. V.Popova grupa izstrādā LZP granta darbu „Radioviļņu izplatīšanās pētījumi mežos (šūnu mobilo sakaru sistēmām)”, izdota monogrāfija “Transporta sakaru līnijas”, Rīga: RTU Izdevniecība, 2006, 162 lpp., bet 2008. gadā apjomīga monogrāfija English-Russian-Latvian dictionary.

Zinātnisko darbu izstrādes gaita tiek apspriesta institūtu **zinātniskajos semināros**, kā arī RTU ikgadējā **zinātniskajā konferencē**, kuras materiālus publicē. Programmas studentu darbi ir augstu novērtēti. Katru gadu vairāki studenti saņem ESF sociālā fonda stipendijas, kā arī zinātniskie darbi ir ieguvuši konkursu uzvarētāju nosaukumus un balvas.

Galvenās publikācijas tiek sūtītas uz starptautiskajām konferencēm Rietumos un Austrumos, uz kurām iespējams lētāk nokļūt. Daļa zinātnisko darbu tiek publicēta RTU izdevumos, tai skaitā RTU organizēto starptautisko konferenču un simpoziju materiālos. 2009./2010. m.g. Transporta elektronikas un telemātikas katedras mācību spēki un zinātniskie darbinieki aktīvi piedalījās starptautiskās konferencēs, tā M.Kuļikovs uzstājās konferencēs Ķīnā, Francijā un Itālijā. Protams visvairāk dalībnieku bija ikgadējā konferencē Lietuvā (Kauņā). Tāds uzstādījums bija mūsu akreditācijā 2009. gadā un tas ir izpildīts.

9. Sadarbība studiju programmu realizācijā

Kā ļoti pozitīvu momentu programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" realizācijā var minēt divu RTU fakultāšu Elektronikas un telekomunikāciju un Transporta un mašīnzinību sadarbību. Transporta elektronikas un telemātikas katedra programmas realizācijā sadarbojas ar Transporta un mašīnzinību fakultātes Dzelzceļa transporta automātikas un telemātikas katedru. Šī sadarbība saistīta ar minēto katedru ciešo saikni ar transporta speciālistu sagatavošanu. Sadarbība programmas realizācijā ir arī ar citām Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes struktūrvienībām.

Doktorantu sagatavošanā arī ir cieša minēto katedru sadarbība, izveidota arī laba sadarbība ar Elektronikas un telekomunikāciju fakultāti (studentu zinātnisko dabu konkursu organizācijā, doktorandu ziņojumu apspriešana un vērtēšana utt.) un šī sadarbība cerams nākotnē būs vēl ciešāka.

10. Zināšanu novērtēšanas sistēma

Pozitīvas zināšanas vērtē ar atzīmēm no 4 līdz 10. Ja parasto priekšmetu zināšanu pārbaudes laikā to līmenis tiek novērtēts no 1 līdz 3, tad tiek nozīmēta atkārtota pārbaude. Trīs programmas obligāto priekšmetu zināšanas vērtē komisija.

Zināšanu līmeņa novērtēšana:

„**izcili**” (10) – zināšanas pārsniedz priekšmeta programmas prasības, liecina par spēju veikt patstāvīgus pētījumus, problēmu dziļu izpratni;

„**teicami**” (9) – pilnīgi apgūta priekšmeta programma, iegūta prasme patstāvīgi lietot iegūtās zināšanas;

„**ļoti labi**” (8) – pilnīgi apgūta priekšmeta programma, taču atsevišķos jautājumos nav pietiekoši dziļas izpratnes, lai zināšanas patstāvīgi pielietotu sarežģītāku problēmu risināšanā;

„**labi**” (7) – kopumā apgūtas zināšanas priekšmeta programmas prasību līmenī, taču konstatējama atsevišķu mazāk svarīgu jautājumu neizpratne, ir nelielas grūtības atsevišķu praktisku uzdevumu risināšanā;

„**gandrīz labi**” (6) – kopumā apgūta priekšmeta programma, taču vienlaikus konstatējama atsevišķu lielāku problēmu nepietiekoša izpratne, ir daļējas grūtības iegūto zināšanu praktiskā lietošanā;

„**viduvēji**” (5) – visumā apgūta priekšmeta programma, lai gan konstatējama vairāku svarīgu problēmu nepietiekoši dziļa izpratne, ir grūtības iegūto zināšanu praktiskā izmantošanā;

„**gandrīz viduvēji**” (4) – visumā apgūta priekšmeta programma, tomēr konstatējama nepietiekama dažu pamatkonceptu izpratne, ir ievērojamas grūtības iegūto zināšanu praktiskā izmantošanā;

„**vāji**” (3) – zināšanas virspusējas un nepilnīgas, students nespēj tās lietot konkrētās situācijās;

„**loti vāji**” (2) – ir virspusējas zināšanas tikai par atsevišķām problēmām, priekšmeta lielākā daļa nav apgūta;

„**loti loti vāji**” (1) – nav izpratnes par priekšmeta pamatproblemātiku, priekšmetā praktiski zināšanu nav.

Pēc RTU Senāta lēmuma no 29.03.2010 Studējošie eksāmenus kārto rakstiskā, mutiskā, datorizētā vai kombinētā formā. Eksāmena kārtošanas formu nosaka par studiju priekšmetu atbildīgais mācībspēks, un tā ir saistoša visiem šā priekšmeta mācībspēkiem.

Doktora darbu aizstāvēšana notiek mutvārdos (10.1. tabula), darbs elektroniskā veidā tiek ievietots RTU datu bāzē.

10.1. tabula

Mutvārdu pārbaudes veidi (darbs paliek arhīvā)

Darba veids	Doktoranta darbs
Darba aizstāvēšana	Darba satura izklāsts, vadītāja ziņojums, recenzentu uzstāšanās, diskusija

11. Studiju programmas salīdzinājums ar Eiropas valstu studiju programmām

11.1. Doktora studiju programmas salīdzinājums

Tā kā doktoru studijas notiek kādā no šauro zinātnes virzieniem to salīdzinājums ar citu augstskolu programmām pēc priekšmetiem ir gandrīz neiespējams. Vienīgā mācību iestāde, kura atklāti pasludināja savu doktora programmu „Electrical Engineering” virzienā ir Technical University of Denmark. Zemāk tiks dots salīdzinājums pēc priekšmetiem tieši ar šo programmu. Bet sākumā dosim tikai salīdzinājumu pēc KP skaita un īsu programmas virzienu apskatu.

Kopējais 3 gadīgo doktora studiju apjoms ir 144 KP, t.i., 48 KP katrā mācību gadā., bet doktora disertācijas darba izpildei – 102 KP. Līdzīgs sadalījums ir arī citās Eiropas augstskolās, piemēram, Stokholmas Karaliskajā Tehnoloģiskajā institūtā: kopējais apjoms – 160 KP, no tiem doktora disertācijas darba izpildei – 100 KP. Atšķirība ir studiju ilgumā: Stokholmas Karaliskajā Tehnoloģiskajā institūtā tas ir četri gadi salīdzinot ar trīs gadiem RTU studiju programmā. No nākošā studiju gada arī RTU pāriet uz četru gadu doktorantūru.

Detalizētākam programmu salīdzinājumam apskatīsim Technical University of Denmark doktora studiju programmu „Electrical Engineering” virzienam. Šajā programmā ir sekojoši studiju priekšmeti (nosaukumi doti oriģinālvalodā):

1. *Broadband Networks* - 10KP,
2. *Digital Communications* - 7,5KP,
3. *Information Theory* - 5KP,
4. *Optical Communication Systems* - 7.5KP,
5. *Physics of Semiconductor Optical Devices* - 5KP,
6. *Telecommunication Networks of the Future – Performance & Evaluation* - 5KP.

Studiju priekšmets *Digital Communications* ir pilnīgi pārklāts ar *Ciparu sakaru sistēmu* priekšmeta saturu Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas studiju programmā. Studiju priekšmets *Information Theory* RTU doktora studiju programmā nav paredzēts tamdēļ ka līdzīgs priekšmets ietilpst maģistru studiju programmā.

Studiju priekšmeti *Optical Communication Systems* un *Physics of Semiconductor Optical Devices* atbilst studiju priekšmetam *Transporta šķiedru optiskie tīkli un sistēmas (10KP)* no *Transporta datorsistēmas un tīkli* virziena. Studiju priekšmets *Telecommunication Networks of the Future – Performance & Evaluation* no Dānijas TU programmas pilnīgi sakrīt ar priekšmetu *Datorsistēmu un tīklu veiktspējas novērtēšanas teorija* RTU programmā.

Katrā no doktoru studiju specializācijām tiek piedāvāti ierobežotās izvēles priekšmeti 21KP apmērā un brīvās izvēles priekšmeti 6KP apmērā, līdzīgi kā citās Eiropas augstskolās. Piemēram, Transporta radioelektronisko sistēmu specializācijā tiek piedāvāti studiju priekšmeti *Intelektuālo transporta sistēmu teorija* un *Globālās pozicionēšanas sistēmas*, bet Dzelzceļa iekārtu datorvadības sistēmu virzienā – *Transporta plūsmu teorija, Negraujošās kontroles metodes dzelzceļa transportā* un *Datu apstrādes sadalītās sistēmas*.

Izejot no piedāvāta salīdzinājuma varam secināt, ka studiju programma Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas pārsvarā ir līdzīga programmām no Eiropas Savienības valstu universitātēm.

12. Kopsavilkums

Akadēmiskā studiju programma "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" ļauj sagatavot speciālistus uz vairāku zinātņu nozaru robežas, kas ir raksturīgi akadēmiskās izglītības attīstībai visā pasaulē. Programma veidota uz katedru profesoru zinātnisko interešu un speciālistu pieprasījuma vēsturiskās attīstības bāzes. Doktora studiju programma ir pakļauta ikgadējām korekcijām, kā cēloņi ir gan Latvijas valdības un RTU senāta lēmumi, gan nepieciešamība reaģēt uz pasaules transporta un informācijas nozaru straujajām attīstības izmaiņām.

Programmai ir analogi Eiropas Savienības valstu universitātēs; tā atbilst arī daudzveidīgajam darba piedāvājuma tirgum Latvijā.

Darbs, kas ieguldīts programmas pilnveidošanā pēc tās akreditācijas 2005. gadā (materiāli tehniskās un metodiskās bāzes pilnveidošana) ļauj cerēt uz pozitīvu akreditācijas iznākumu nākotnē. Visi galvenie trūkumi, kurus uzsvēra akreditācijas komisija:

- nepietiekošā integrācija ar citiem sev tuviem studiju virzieniem RTU iekšienē,
- studiju programmas sadrumstalotība;
- nepietiekamais doktorandu skaits

ir novērsti.

Galvenās problēmas ar kurām nākas saskarties šobrīd ir:

- ❖ nepietiekamais programmas finansējums, kas ietekmē studiju procesā izmantotās materiāli tehniskās bāzes pilnveidošanu;
- ❖ grūtības ar jaunu un kvalificētu pasniedzēju piesaistīšanu;
- ❖ demogrāfiskā stāvokļa izsauktais studējošo skaita samazinājums.

Programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" **stiprās puses:**

- mācību spēkiem ir ilggadēja pieredze un augsta kvalifikācija transporta datorvadības, informācijas un elektronikas priekšmetu pasniegšanā;
- darba tirgū programmas "Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" studenti ir ļoti pieprasīti;
- apmācību procesā tiek izmantotas daudzas transporta elektronisko sistēmu laboratorijas ierīces, kas ir unikālas Latvijā (piemēram sakaru, radionavigācijas, radiolokācijas, pārmiju automātiskas vadības sistēmas, bezvadu tīklu, tīklu veiktspējas novērtēšanas, satelītu radionavigācijas u.c.);
- datoru klases lielākoties atbilst mūsdienu prasībām;
- pasniedzēji veic nozīmīgu grantu, IZM, RTU un citu projektu izpildi;
- Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes struktūrvienību sadarbība programmas realizācijā.

Vājās puses:

- programmas realizācijā piedalās maz pasniedzēju, kam ir doktora grāds un kas ir jaunāki par piecdesmit gadiem;
- studenti nav pietiekami nodrošināti ar jaunāko mācību literatūru, it sevišķi latviešu valodā (tomēr galvenie speciālie mācību priekšmeti ir nodrošināti);
- laboratorijas aparātūra pārsvarā ir ekspluatācijā 5 līdz 15 gadus (tomēr tā ļauj pētīt fundamentālās sakarības);
- nepietiekamā sadarbība programmas realizācijā ar citām RTU struktūrvienībām un citām Latvijas augstākām mācību iestādēm;
- daudzi studenti nepietiekamā materiālā nodrošinājuma spiesti, apvieno studijas ar darbu, kas samazina sekmības rādītājus (laikā aizstāvētu promocijas darbu skaitu).

Pasākumi trūkumu novēršanai:

- organizēt sadarbību ar firmām un uzņēmumiem, kas palīdzētu pilnveidot pasniedzēju kvalifikāciju un ļautu modernizēt laboratorijas bāzi;
- aktivizēt pasniedzēju darbu jaunu metodisko līdzekļu sagatavošanā un izmantošanā mācību procesā;
- aktivizēt pasniedzēju un studentu iesaistīšanos starptautiskos projektos ar radniecīga profila augstskolām, kas ļautu ne tikai paaugstināt pasniedzēju un studentu kvalifikāciju, bet ļautu arī piesaistīt papildus finansējumu.
- pāreja uz četru gadu apmācību.

"Transporta datorvadības, informācijas un elektroniskās sistēmas" doktora studiju programmas realizācijas nepieciešamību Rīgas Tehniskajā universitātē nosaka gan datorvadības, informācijas un elektronisko sistēmu straujie attīstības tempi un ieviešana visās transporta nozarēs kā Latvijā tā arī visā pasaulē, gan arī unikālā materiāli tehniskā un metodiskā bāze (trenāžieri, stendi, specializētās laboratorijas).

Pašnovērtējuma ziņojums apspriests un apstiprināts "Transporta elektronikas un telemātikas katedras sēdē 2010. gada 31. augustā protokols Nr. 7-10

Katedras vadītājs un programmas direktors

/A.Klūga/

Pašnovērtējums izskatīts Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes Domes sēdē
2010 .gada __. _____
protokols Nr. _____
Domes sekretārs

/A.Strauts/