

## RTU studiju kurss "Pārraides sistēmas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DE0353
Nosaukums	Pārraides sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Jānis Braunfelds - Doktors, Docents
Mācītbspēks	Rolands Parts - Doktors, Docents Vjačeslavs Bobrovs - Doktors, Profesors Rihards Mūmieks - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz zināšanas par pārraides sistēmām, to teoriju un pielietojumu telekomunikāciju sistēmās. Studiju kurss apskata pārraidāmo signālu pārveidošanu ciparu formā, to pārraidi, signāla reģenerāciju un pārveidošanu atpakaļ analogajā formā. Apskatīta telekomunikāciju kanālu veidošana, kā arī ciparu plūsmu apvienošana un pārraides sistēmu sinhronizācija. Studiju kurss ietver gan pārraides sistēmu teoriju, gan mērījumus mācību laboratorijā. Apskatīti arī starptautiskie standarti, kuri attiecas uz pārraides sistēmu saskarnēm (interfeisiem). Studējošais tiek sagatavots gan praktiskam darbam ar pārraides sistēmām, gan turpmākām studijām maģistratūrā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt un iepazīstināt ar teorētiskām zināšanām par pārraides sistēmām (PS) un attīstīt praktiskās iemaņas, veicot aprēķinus PS projektēšanai. Studiju kursa uzdevumi •sniegt pamata zināšanas par pārraides sistēmām; •izskaidrot pārraides sistēmu vispārīgus darbības principus; •attīstīt prasmes veikt PS mērījumus un kompetenti novērtēt to rezultātus, izdarīt secinājumus; •izskaidrot PS pielietojumā telekomunikāciju tīklus, parādot to nozīmīgumu dažādu tehnikas problēmu risināšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs organizēts kā mācību literatūras izpēte, praktiska uzdevumu risināšana un kursa projekta izstrāde. Teorētiskā pamatojuma sagatavošana katram laboratorijas darbam, laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un atskaites sagatavošana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Kameron Smith, Telecommunications Essentials, 2019 – 233 p. 2.Annabel Dodd, Essential Guide to Telecommunications, 2019 – 672 p. 3.Jeba Peace, Jesie Eunice, Telecom Basics for Beginners, 2019 – 30 p. 4.Samson Colon, Wireless Networks and Communications, 2019 – 229 p. 5.Toni Janevski, QoS for Fixed and Mobile Ultra-Broadband, 2019 – 344 p. 6.Eric Coll, Telecom 101, Reference Book, Fifth Edition, 2020 – 550 p. 7.Harry Newton, Steven Schoen, Newton's Telecom Dictionary, 2018 – 1450 p. Papildu/Additional: 1.Ian A. Glover, Peter M. Grant, Digital Communications, 3. edition, 2009 – 1024 p. 2.B. Sklar, Digital Communication: Fundamentals and Applications, 2. Edition, 2017 – 1104 p. 3.John. G. Proakis, Contemporary Communication Systems using MATLAB, 3rd Edition, 2012, 640 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Signālu teorija, elektrosakaru teorija, elektromērījumi.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pārraides sistēmu (PS) evolūcija, analogās un ciparu PS. Signālu pastiprināšana un reģenerācija garās maģistrālēs.	4	4	0	0
Pārraidāmo signālu analīze un PS specifiskāciju formulēšana. Piemēri.	8	8	0	0
Pārraides virzienu atdalīšanas metodes PS.	6	6	0	0
Diferenciālas sistēmas, principi, realizācija, pielietojumi, līdzīgas iekārtas.	6	6	0	0
Analogo (avota) signālu diskretizācija un kvantēsanavpārraidei ciparu PS.	4	4	0	0
Vienādsloņu un nevienādsloņu signālu kodēšana. Principi un realizācija.	4	4	0	0
Kvantēšanas troksnis un tā analīze dažādiem kodēšanas veidiem.	8	8	0	0
Vokoderi, Runas pārraide LTE un 5 G, EVS.	4	4	0	0
E1 (30 kan.) grupas izveide. T1 (24 kan.) grupa. Atbilstošās ITU rekomendācijas.	4	4	0	0
E1 grupas arhitektūras versijas.	4	4	0	0
Statistiskās metodes signālu analīzē, gadījuma procesi.	4	4	0	0
Ciparu signālu pārraide trokšņainā vidē. Pārraides kļūdu varbūtība.	4	4	0	0
Ciparu signālu uztvērēja un reģeneratora uzbūve, to sastāvdaļas.	4	4	0	0
Ciparu plūsmu apvienošanas principi.	4	4	0	0

Pleziohronā hierarhija (PDH).	4	4	0	0
Sinhronā hierarhija (SDH un OTN).	4	4	0	0
PS tīkla sinhronizācija.	4	4	0	0
Primārie stabils frekvences signālu avoti.	4	4	0	0
Noslēguma lekcija. PS drošums un to tālākā attīstība.	4	4	0	0
Kursa projekts (PS datorsimulācija MATLAB vidē).	32	32	0	0
Kopā:	120	120	0	0

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj patstāvīgi orientēties mācību un zinātniskajā literatūrā pārraides sistēmu nozarē. Diskusijas praktiskajos un laboratorijas darbos, referāti.	Kontroldarbi, eksāmens.
Spēj identificēt, analizēt un klasificēt pārraides sistēmu veidošanas galvenos paņēmienus atbilstoši lietošanas un pakalpojumu prasībām.	Kontroldarbi, eksāmens.
Spēj patstāvīgi veikt eksperimentus - mērījumus pārraides sistēmu nozarē, spēj apstrādāt un analizēt eksperimentālos rezultātus.	Atskaite par laboratorijas darbiem.
Spēj patstāvīgi izstrādāt pārraides sistēmas MATLAB vidē.	Kursa projekts.
Spēj kompetenti orientēties pārraides sistēmās, to pielietojumā telekomunikāciju tīklos, saskatot pārraides sistēmas vietu un nozīmīgumu tajos.	Kontroldarbi, eksāmens.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	40
Laboratorijas darbi	20
Kursa projekts	20
Eksāmens	20
Kopā:	100

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	40.0	40.0	40.0		*	