

RTU studiju kurss "Elektrosakaru teorija"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0357
Nosaukums	Elektrosakaru teorija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Elans Grabs - Doktors, Asociētais profesors
Mācītbspēks	Vjačeslavs Bobrovs - Doktors, Profesors Andris Ozols - Habilitētais doktors, Docents, Lekciju lasīšana un eksaminēšana Rihards Mūrnīeks - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Sakaru sistēma ir tehnisko elementu kopums, kas ļauj pārsūtīt ziņojumu no avota līdz saņēmējam. Studiju kurss koncentrējas uz svarīgākajiem elementiem, apstrādes metodēm un likumiem, ar kurām sastopas sakaru sistēmas. Elektrosakaru teorija ir teorētisks pamats, kas ļauj telekomunikāciju jomas speciālistam orientēties sakaru sistēmās, to galvenajos veidojošos elementus, pārzināt to stiprās un vājās puses. Sakaru teorija pēta signālu pārraides pamatlikumus un metodes pa sakaru kanāliem. Apgūstot studiju kursu, studenti pārzinās sekojošas elektrosakaru teorijas tēmas: vispārīga informācija par sakaru sistēmām; signālu, trokšņu un ziņojumu matemātiskie modeļi; nepārtrauktu un diskretu signālu modeļi; gadījumprocesi; ievads digitālās filtrācijas teorijā; modulācijas, detektēšanas un pārraides novērtēšanas teorētiskie pamati.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt un attīstīt pamatzināšanas par sakaru sistēmu darbības principiem, to uzbūvi un matemātiskās analīzes metodēm. Studiju kursa uzdevumi: 1. Iepazīstināt ar sakaru sistēmu vispārīgo struktūru, darbības un signālu pārraides principiem. 2. Izskaidrot signālu uzvedību sakaru sistēmas elementus. 3. Analizēt signālus, modulācijas metodes un to veikspēju, trokšņaino kanālu darbību, interferējošo signālu ietekmi. 4. Attīstīt prasmi veikt sakaru sistēmu analīzi un sintēzi bloku līmenī, izmantojot analītiskas un skaitliskas metodes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiek organizēts patstāvīgai uzdevumu risināšanai, kur studentiem būs jārisina pasniedzēja uzstādītie uzdevumi, izmantojot lekcijās iegūtās zināšanas, veicot mācību un zinātniskās literatūras izpēti, laboratorijas darbu rezultātu apstrādi un noformēšanu, praktisko darbu un kursa darba izpildi. Patstāvīga gatavošanās eksāmenam un kontroldarbiem par noteiktu studiju kursa satura daļu.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Beķeris E. Signālu teorijas elementi. Rīga, RTU, 2001, 200 lpp. 2. R. G. Gallager. "Principles of Digital Communication", Cambridge University Press, 2008. – 423 p. 3. S. O. Agbo. "Principles of Modern Communication Systems", Cambridge University Press, 2017. – 442 p. 4. R. E. Ziemer, W. H. Tranter. „Principles of Communications, 7th Edition: Systems, Modulation, and Noise” Wiley & Sons, 2014. – 760 p. 5. G. Vasilescu. "Electronic Noise and Interfering Signals", Springer, 2005. – 709 p. 6. D. J. C. Mackay. "Information Theory, Interference, and Learning Algorithms", Cambridge University Press, 2006. – 628 p. 7. M. E. Frerking. "Digital Signal Processing in Communication Systems", Springer, 1994. – 640 p. 8. J. R. Barry, E. A. Lee, D. G. Messerschmitt. "Digital Communication", Springer, 2004. – 855 p. Papildu/Additional: 1. I. J. G. Proakis, M. S. Salehi. "Fundamentals of Communication Systems, 2nd Edition", Pearson, 2014. – 928 p. 2. B. Sklar. "Digital Communication: Fundamentals and Applications" Prentice Hall, 2017. – 1104 p. 3. D. L. Ruyet, M. Pischella. „Digital Communications 1: Source and Channel Coding” Wiley, 2015 – 392 p. Kursa apguvē var izmantot arī interneta resursus / Internet resource can also be used to acquire the course: 1. https://rintintin.colorado.edu/~gifford/5830-AWL/Anritsu%20Eye%20Diagram.pdf 2. https://www.ijemr.net/DOC/StudyOfDifferentTypesOfNoiseAndItsEffectsInCommunicationSystems(410-413).pdf
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, Matemātiskā analīze, Furjē rindu un integrāļa teorija, Varbūtību teorija, Signālu teorijas pamati, Ķēžu teorija, Matlab, Mathcad.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs

Ievadlekcija. Elektrosakaru teorijas I kursa motivācija, mērķis un saturs. Galvenie jēdzieni.	3	2	0	0
Sakaru sistēmu uzbūve, parametri, attīstība.	3	2	0	0
Gadījumprocesi un to raksturlielumi.	3	2	0	0
Gadījumprocesa spektri.	3	2	0	0
Signāla kompleksā un kvaziharmoniskā forma.	3	2	0	0
Koteļņikova (nolašu) teorēma un signālu ģeometriskā interpretācija.	3	2	0	0
Modulēti harmoniski signāli.	3	2	0	0
Modulēti impulsveida un trokšņveida signāli.	3	2	0	0
Determinēti sakaru kanāli.	3	2	0	0
Stohastiski sakaru kanāli.	6	4	0	0
Informācijas pārraides teorija.	6	4	0	0
Beztrūkšņa sakaru kanāla informācijas caurlaides spēja.	3	2	0	0
Koriģējošie kodi un to klasifikācija.	3	2	0	0
Galvenie koriģējošie kodi.	3	2	0	0
Trokšņainu sakaru kanālu informācijas caurlaides spēja.	3	2	0	0
Šenona formula un nestacionāri kanāli.	3	2	0	0
Signālu apstrādes metodes uztvērējā.	3	2	0	0
Signālu filtrācija.	3	2	0	0
Traucējumnoturības teorijas pamati.	3	2	0	0
Maksimālās ticamības kritērijs un optimālo uztvērēju blokslēmas.	6	4	0	0
Nepārtrauktu ziņojumu optimāla uztveršana.	3	2	0	0
Laboratorijas un praktiskie darbi.	48	72	0	0
Kopā:	120	120	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj orientēties sakaru sistēmās un ar tām saistītajos jautājumos (it sevišķi tādos, kas saistīti ar informācijas pārraidi), kā arī jaunākajos sakaru tehnikas sasniegumos.	Kontroldarbi, praktiskie darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj brīvi orientēties dažāda veida sakaru jautājumos.
Pārzina sakaru zinātnes terminoloģiju.	Kontroldarbi, praktiskie darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj brīvi orientēties sakaru terminoloģijas jautājumos.
Spēj formulēt citu zinātņu (fizikas, citu inženierzinātņu, sabiedrisko zinātņu u.c.) un praktiskās (piemēram, tehniskās un sabiedrisko attiecību) problēmas sakaru teorijas terminos.	Kontroldarbi, praktiskie darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj radoši lietot elektrosakaru teorijas zināšanas.
Prot kvantitatīvi analizēt sakaru sistēmas un sistēmu kombināciju.	Kontroldarbi, praktiskie darbi, laboratorijas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj veikt vajadzīgos analītiskos un skaitliskos aprēķinus.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	60
Laboratorijas darbi un praktiskie darbi	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		*	