

RTU studiju kurss "Signālu apstrādes sistēmas (kursa projekts)"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0735
Nosaukums	Signālu apstrādes sistēmas (kursa projekts)
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Deniss Kolosovs - Doktors, Vadošais pētnieks (pēcdok.)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir veltīts signālu apstrādes metodēm un tās praktiskai apgūšanai. Studiju kurss sastāv no laboratorijas darbiem veltītiem šādiem tematiem: Signālu telpas; signālu diskretie attēlojumi ortogonālu funkciju bāzē - Volša, Hāra, Lagerra un kompleksās eksponentfunkcijas, veivleti; integrālie attēlojumi, ģeometriskā Furjē un Hilberta transformācijas; šaurjoslas signālu pārvade selektīvās sistēmās; optimālā filtrācija, ar signālu salāgoti Vīnera un Kalmana filtri; nelineāras dinamiskas sistēmas. Kā arī patstāvīgam darbam, kurā laikā studenti strādā grupās veic pētījumu par vienu no aktuālākiem signālu apstrādes sistēmu tematiem un izpētes rezultātus noformē kā zinātnisko publikāciju.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir pilnveidot signālu apstrādes metožu pielietojuma iemaņas, analīzes iemaņas un attīstīt pētnieciska komandu darba prasmes. Lai sasniegtu studiju kursa mērķi ir izvirzīti sekojoši studiju kursa uzdevumi: iepazīstināt studentus ar pētnieciskas darbības pamatiem; pilnveidot zināšanas par lineāru un nelineāru sistēmu analīzes metodēm; veicināt atvērto problēmu risināšanas iemaņas; iepazīstināt ar zinātnisko publikāciju sagatavošanas un noformēšanas prasībām, sagatavot studējošos to profesionālo kursu apguvei, kas saistīti ar datu pārraides sistēmu un to sastāvdaļu projektēšanu un izmantošanu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Gatavošanās laboratorijas darbiem, laboratorijas darbu atskaišu noformēšana un aizstāvēšana (tiek kontrolēta darbu izpilde un atskaišu sagatavošana, aizstāvēšana notiek prezentāciju veidā). Uzdevums: veicināt teorētiskā materiāla izpratni, attīstīt patstāvīgas izpētes darba iemaņas. 2. Studiju darbam formulēto problēmu risināšanas. Uzdevums: attīstīt pētnieciska komandu darba prasmes.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. E.Beķeris, Signālu teorijas pamati. - Rīga, 2010. - 227 lpp. 2. Hwei Hsu. Signals and Systems, Fourth Edition (Schaum's Outlines) McGraw Hill; 4th edition. 2019 - 528p. Papildu/Additional 1.. С.И.Баскаков, Радиотехнические цепи и сигналы. - М., Высшая школа, 1988. - 448 с. 2.. Proakis, John G. Digital communications. 4th ed. Boston [etc] : McGraw-Hill, 2001. - 1002 lpp. 3. Л.Френкс, Теория сигналов, - М.: Советское радио, 1974. - 343 стр. 4. Haykin, S., Van Veen, B. Signals and Systems. New York etc.: Wiley, 1999. - 694 p. 5. Sherrick, J.D. Concepts in Systems and Signals. 2nd ed. Upper Saddle River (N.J.) ; Columbus (O.) : Pearson/Prentice Hall, 2005. - 447 p. 6. В.И.Каганов, Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризованный курс. -М: Форум-Инфра, 2005. - 431 с. 7. И.А.Галкин, Цифровая мобильная радиосвязь. - М.:Горячая линия – Телеком, 2007. - 432 с. 8. R.L.Allen, D.W.Mills, Signal Analysis. Time, frequency, Scale and Structure. IEEE Press, Wiley Interscience, A John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2004. - 937 p. 9. Dažādi žurnālu raksti par priekšmeta programmas tēmām, rakstu kopijas tiek izsniegtas studentiem.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika un varbūtības teorija, pamatzināšanas ķēžu teorijā, signālu teorijā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Signālu telpas, metrika, attāluma starp signāliem noteikšana, signāla norma, skalārais reizinājums, tā pielietojumi.	4	6	0	0
Signālu diskretie attēlojumi, Volša, Lagerra, Haara funkcijas, Veivleti, spektra pārrēķini no vienas bāzes uz citu.	4	6	0	0
Signālu integrālie attēlojumi. Ģeometriskā Furjē transformācijas, loga funkcijas.	4	6	0	0
Hilberta transformācijas, analītisks signāls, šaurjoslas signāli, aplicēja un fāze, to pārvade selektīvās sistēmās.	4	6	0	0
Signālu optimālā filtrācija, ar signālu salāgots filtrs.	4	6	0	0
Nelineāras dinamiskas sistēmas, analīzes metodes, fāžu telpa, fāžu portreti. Fāzes automātiskā frekvences pieskaņošana.	4	6	0	0
Studiju darba tematikai veltītas prezentācijas.	8	12	0	0

Kopā:	32	48	0	0
-------	----	----	---	---

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot pielietot signālu telpām raksturīgus parametrus un darbības (attālums, norma, skalārais reizinājums) signālu analīzē.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.
Prot izmantot dažādas ortogonālu funkciju saimes (trigonometriskās, Volša, Hāra, Lagerra) signālu analīzē un sintēzē.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.
Spēj izmantot dažādas loga funkcijas (taisnstūra, Heminga, Hāna, Bartleta), veicot signāla spektra analīzi.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.
Izprot Hilberta transformācijas, prot tās izmantot signāla kompleksās apliecības noteikšanai, prot analizēt šaurjoslas signāla pārvadi selektīvās sistēmās.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.
Prot izveidot optimālu ar signālu salāgotu filtru, izprot tā īpašības.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.
Izprot kvalitatīvās autonomu dinamisku nelineāru sistēmu analīzes metodes, prot tās pielietot vienkāršāku sistēmu darbības analīzē.	Laboratorijas darba atskaite un prezentācija, kursa projekta atskaite un aizstāvēšana.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa projekta atskaite un aizstāvēšana	50
Laboratorijas darba atskaite un prezentācija	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	0.0	16.0	16.0			*