

## RTU studiju kurss "Signāli un sistēmas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	RTR524
Nosaukums	Signāli un sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Anna Litviņenko - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti, 7.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Signālu un sistēmu klasifikācija. Signālu modeļi, signālu telpas. Signālu diskrētie attēlojumi ortogonālu funkciju bāzē, - Volša, Hāra, Lagerra un kompleksās eksponentfunkcijas, veivleti. Integrālie attēlojumi, Īsintervāla Furjē un Hilberta transformācijas. Šaurjoslas signālu pārvade selektīvās sistēmās. Optimālā filtrācija, ar signālu salāgoti Vīnera un Kalmana filtri. Paplašināta spektra signāli. Nelineāras dinamiskas sistēmas, haotiskas svārstības.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa Signāli un sistēmas mērķis ir sagatavot studējošos to profesionālo kursu apguvei, kas saistīti ar datu pārraides sistēmu un to sastāvdaļu projektēšanu un izmantošanu. Panākt, ka: - no vienota skatu punkta apkopotas iepriekš pasniegtās lineāru un nelineāru sistēmu analīzes metodes; - apgūta ģeometrisku modeļu pielietojumu signālu aprakstīšanā; - izprasti dažādu diskrēti modulētu signālu iegūšanas principi un šo signālu īpašības; - iegūtas prasmes novērtēt joslas filtru iespaidu uz manipulētu signālu pārvadi; - izprasti optimālo filtru izveides principi. - iegūtas prasmes organizēt un veikt signālu un sistēmu izpēti eksperimentus.
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 izpēti darba iemaņas. 2. Gatavošanās kontroldarbiem (katrā praktiskajā nodarbībā tiek veikts kontroldarbs par iepriekšējo nodarbību tēmām). Uzdevums: veicināt sistemātisku materiāla apguvi semestra laikā. 3. Prezentāciju gatavošana par uzdotu tēmu. Uzdevums: attīstīt patstāvīgas materiāla apguves un prezentāciju prasmes. 4. 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. Sherrick, J.D. Concepts in Systems and Signals. 2nd ed. Upper Saddle River (N.J.) ; Columbus (O.) : Pearson/Prentice Hall, c2005. 447 p 3. Proakis, John G. Digital communications. 4th ed. Boston [etc] : McGraw-Hill, c2001. 1002 lpp. 4. 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. Papildu/Additional: 1. С.И.Баскаков, Радиотехнические цепи и сигналы. - М., Высшая школа, 1988. - 448 с. 2. Л.Френкс, Теория сигналов, - М.: Советское радио, 1974. - 343 стр. 3. Haykin, S., Van Veen, B. Signals and Systems. New York etc.: Wiley, 1999. 694 p. 4. В.И.Каганов, Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризованный курс. -М: Форум-Инфра, 2005. - 431 с. 5. И.А.Галкин, Цифровая мобильная радиосвязь. - М.:Горячая линия – Телеком, 2007. - 432 с. 6. Dažādi žurnālu raksti par priekšmeta programmas tēmām, rakstu kopijas tiek izsniegtas studentiem
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, ķēžu teorija, signālu teorija atbilstoši elektrozinību bakalaura studiju programmas prasībām

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Signālu un sistēmu klasifikācija, analīzes metodes laika un frekvenču apgabalā.	2	0	0	0
Signālu telpas, metrika, attāluma starp signāliem noteikšana, signāla norma, skalārais reizinājums, tā pielietojumi	8	0	0	0
Signālu diskrētie attēlojumi, Volša, Lagerra, Haara funkcijas, spektra pārrēķini no vienas bāzes uz citu.	8	0	0	0
Gramma-Šmidta procedūra ortogonālu funkciju saimju izveidei. Veivleti.	2	0	0	0
Signālu integrālie attēlojumi. Īsintervāla Furjē transformācijas, loga funkcijas	8	0	0	0
Hilberta transformācijas, analītisks signāls, šaurjoslas signāli, aplicēja un fāze, to pārvade selektīvās sistēmās	6	0	0	0
Ciparmodulācija: AM, 2FaM, 2FM, MFSK daudzlīmeņu modulēti - QAM, 4FM, signāli	4	0	0	0
AM, 2FaM, 2FM pārvade joslas filtrā, starpsimbolu interferēnce, tās mazināšanas paņēmieni.	6	0	0	0

Signālu optimālā filtrācija, ar signālu salāgots filtrs	6	0	0	0
Signālu optimālā filtrācija, Vīnera, Kalmana filtri	4	0	0	0
Signāli ar paplašinātu spektru, spektru paplašinošie kodi. Tiešās secības paplašināta spektra sakaru sistēmas	4	0	0	0
Nelineāras dinamiskas sistēmas, analīzes metodes, fāzu telpa, fāzu portreti. Fāzes automātiskā frekvences pieskaņošana	8	0	0	0
Haotiskas svārstības nelineārās dinamiskās sistēmās. Haosa pielietojumi bezvadu sakaros.	4	0	0	0
Studiju darba tematikai vēltās prezentācijas	10	0	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### **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 darbs, tā prezentācija, studiju darba atskaite, eksāmens.
Prot izmantot dažādas ortogonālu funkciju saimes (trigonometriskās, Volša, Hāra, Lagerra) signālu analīzē un sintēzē	Laboratorijas darbs, tā prezentācija, kontroldarbs, studiju darba atskaite, eksāmens.
Spēj izmantot dažādas loga funkcijas (taisnstūra, Heminga, Hāna, Bartleta), veicot signāla spektra analīzi.	Laboratorijas darbs, tā prezentācija, kontroldarbs, studiju darba atskaite, eksāmens.
Izprot Hilberta transformācijas, prot tās izmantot signāla kompleksās apliecības noteikšanai, prot analizēt šaurjoslas signāla pārvadi selektīvās sistēmās.	Laboratorijas darbs, tā prezentācija, kontroldarbs, studiju darba atskaite, eksāmens.
Spēj salīdzināt dažādus ciparmodulācijas veidus, aprakstīt ciparmodulētu signālu īpašības.	Kontroldarbs, eksāmens.
Prot izveidot optimālu ar signālu salāgotu filtru, izprot tā īpašības. Izprot Vīnera un Kalmana filtru darbības principus.	Laboratorijas darbs, tā prezentācija, kontroldarbs, studiju darba atskaite, eksāmens.
Izprot kvalitatīvās autonomu dinamisku nelineāru sistēmu analīzes metodes, prot tās pielietot vienkāršāku sistēmu darbības analīzē. Iegūts priekšstats par haotiskām svārstībām.	Laboratorijas darbs, tā prezentācija, kontroldarbs, studiju darba atskaite, eksāmens.

### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	3.0	1.0	1.0		*	