



### RTU studiju kurss "Signālu teorija"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

#### Vispārējā informācija

Kods	DE0206
Nosaukums	Signālu teorija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Ruslans Babajans - Lektors, Laboratorijas darbu vadīšana
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Kursā tiek apgūta signālu klasifikācija, raksturojums, pielietojums sakaru sistēmās. Kontinuāli periodiski un neperiodiski signāli, spektrs, Furjē transformācijas, to īpašības. Kontinuālu signālu diskretizācija, nolašu teorēma, diskrētās Furjē transformācijas. Ciparfiltrācijas principi. FIR un IIR filtri, Z-transformācijas, signālu ciparapstrādes principi. Modulācija, AM, FM, FaM signāli, ciparmodulēti signāli, modulētu signālu pārvade selektīvās sistēmās. Gadījumsignāli, to parametri, mērīšanas principi, trokšņi sakaru sistēmās.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Iepazīstināt ar signālu svarīgākajiem raksturojumiem, aprakstot tos laika un frekvenču apgabalā, to analīzes metodēm. Panākt, ka tiek iegūtas praktiskas prasmes noteikt signālus raksturojošos parametrus, izpratne par signālu pārveidojumiem, kas tiek lietoti analogās un ciparu elektroniskās sistēmās.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Kontroldarbu izpilde. Uzdevums: nostiprināt lekcijās iegūtās zināšanas, iepazīties ar gala pārbaudījumā piedāvātajos uzdevumos izvirzītajām prasībām. Mājas darbu izpilde. Uzdevums: dot iespēju iepazīties ar gala pārbaudījumā piedāvātajos uzdevumos izvirzītajām prasībām.

Literatūra	<p>Obligātā. / Obligatory Beķeris, Elmārs,. Signālu teorijas pamati : mācību grāmata /E. Beķeris ; Rīgas Tehniskā universitāte. Elektronikas pamatu katedra. Rīga : RTU Izdevniecība, 2010., 229 lpp. : il., graf. ; 25 cm.</p> <p>Papildu. / Additional Haykin, Simon,. Signals and systems / Simon Haykin, Barry Van Veen. New York : Wiley, 1999., xviii, 694 lpp., 1 lp. il. : il.</p> <p>Oppenheim, Alan V.,. Signals and systems / Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky with S. Hamid Nawab. Harlow : Pearson, 2014., 944 lpp. : ilustrācijas.</p> <p>Deergha Rao, K.. Signals and systems / K. Deergha Rao., xv, 424 lpp. : diagrammas, ilustrācijas ; 24 cm</p> <p>Phillips, Charles L.. Signals, systems, and transforms / Charles L. Phillips, emeritus, Auburn University, Auburn, Alabama, John M. Parr, University of Evansville, Evansville, Indiana, Eve A. Riskin, University of Washington, Seattle, Washington., 811 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm</p> <p>Sherrick, John D.. Concepts in systems and signals / John D. Sherrick. Upper Saddle River (N.J.) ; Columbus (O.) : Pearson/Prentice Hall, c2005., ix, 447 lpp. : il.</p> <p>Баскаков, С. И.. Радиотехнические цепи и сигналы : [учебник для вузов по спец. "Радиотехника"] /С.И. Баскаков. Москва : Высшая школа, 2005., 462 с. : ил.</p> <p>Сато, Юкио.. Обработка сигналов : первое знакомство /Юкио Сато ; под ред. Ёсифуми Амэмия. Москва : Додэка-XXI, 2002., 175 с. : ил.</p> <p>Сергиенко, А. Б.. Цифровая обработка сигналов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломир. спец. "Информатика и вычислительная техника"] /А.Б. Сергиенко. Москва [и др.] : Питер, 2006., 750 с. : ил. ; 25 см.</p> <p>Денисенко, А. Н.. Сигналы : теоретическая радиотехника : справочное пособие /А.Н. Денисенко. Москва : Горячая линия - Телеком, 2005., 704 с. : ил.</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātikas kursā apgūtais no: analītiskās ģeometrijas, funkciju atvasināšanas, viena argumenta funkciju integrēšanas, kompleksā mainīgā funkciju teorijas; Ķēžu teorija; elektronu ierīces; Matlab un Simulink

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads.Signālu klasifikācija, vidējā jauda, enerģija	4	4	0	0
Kontinuālu determinētu signālu izvērse ortogonālu funkciju rindā. Furjē rinda. Signāla spektrs	3	3	0	0
Trigonometrisku funkciju Furjē rinda. Periodisku signālu pārvade lineārā sistēmā	4	4	0	0
Kompleksu eksponentfunkciju Furjē rinda; Furjē transformācijas; spektrālais blīvums	3	3	0	0

Furjē transformāciju īpašības	4	4	0	0
Enerģijas sadalījums signāla spektrā, neperiodisku signālu spektra platums	3	3	0	0
Kontinuālu signālu diskretizācija, nolašu teorēma; diskretizācija frekvenču apgabalā	4	4	0	0
Diskrētā Furjē transformācija, tās īpašības.	3	3	0	0
Ciparu filtrācijas principi, filtru darbības analīze laika un frekvenču apgabalā, Z-transformācijas	4	4	0	0
Kvantēšana, signālu kompresija izmantojot diskrēto Furjē transformāciju.	4	4	0	0
Modulēti signāli. Amplitūdas modulēti signāli, to pārvade selektīvās sistēmā.	4	4	0	0
Leņķa modulācija: frekvences modulēti (FM) un fāzes modulēti signāli.	4	4	0	0
Diskrētā modulācija (manipulācija); 2AM, 2FaM, 2FM, vairākļīmeņu manipulācija	4	4	0	0
Gadījumsignāli: realizāciju ansamblis, varbūtību sadalījuma funkcija, sadalījuma blīvums	4	4	0	0
Gadījumsignāli: autokorelācijas funkcija, jaudas spektrālais blīvums.	4	4	0	0
Gadījumsignālu pārvade elektroniskās sistēmās. Trokšņi elektroniskās sistēmās.	4	4	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot novērtēt signālu vidējo jaudu, enerģiju. Spēj klasificēt signālus un izskaidrot, kādas metodes pielietojamas to īpašību analīzē.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj aprakstīt periodisku signālu trigonometrisku un kompleksu eksponentfunkciju Furjē rindas. Prot aprēķināt periodisku signālu spektrus.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj aprakstīt signāla spektrālo blīvumu. Prot izmantot Furjē transformācijas signālu pārvades analīzē. Prot novērtēt signāla spektra platumu, pielietojot Furjē transformāciju īpašības.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj pielietot nolašu teorēmu. Spēj sasaistīt diskrētas Furjē transformācijas rezultātā iegūtos datus ar signāla spektrālo blīvumu.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj izskaidrot ciparfiltru darbības principus un prot noteikt to impulsa reakciju, frekvenču pārvades raksturlielnes.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj aprakstīt amplitūdas modulētu signālu īpašības: laika diagrammas, spektrus	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj aprakstīt frekvences un fāzes modulētu signālu īpašības: laika diagrammas, spektrus. Spēj paskaidrot kā notiek datu pārraide izmantojot vienkāršas ciparu modulācijas.	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.
Spēj novērtēt stacionāru gadījumsignālu svarīgākos raksturojumus: vidējās vērtības, varbūtību sadalījuma, autokorelācijas funkcijas, jaudas spektrālo blīvumu. Spēj veikt šādu signālu pārvades analīzi	Mājas darbi, kontroldarbs, eksāmens.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājas darbi	20
Kontroldarbi	40
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	40.0	20.0	0.0		*	