

RTU studiju kurss "Signālu teorijas pamati"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0383
Nosaukums	Signālu teorijas pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Ruslans Babajans - Lektors, Laboratorijas darbu vadīšana
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Signālu klasifikācija, raksturojums, pielietojums elektrosakaru 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 Modulācija, AM, FM, FaM signāli, ciparmodulēti signāli, modulētu signālu pārvade selektīvās sistēmās. Gadījumsignāli, to parametri, mērīšanas principi, trokšņi elektrosakaru 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 prasmes noteikt signālus raksturojošos parametrus, izpratne par pārveidojumiem, kas rodas, pārvadot signālus elektrosakaru sistēmu mezglos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Gatavošanās laboratorijas darbiem, laboratorijas darbu atskaišu noformēšana un aizstāvēšana (tiek kontrolēta darbu izpilde un atskaišu iesniegšana, aizstāvēšana notiek nozīmētos konsultāciju laikos). Uzdevums: veicināt teorētiskā materiāla izpratni, attīstīt patstāvīgas izpētes darba iemaņas. 2. Gatavošanās kontroldarbiem (katrā praktiskajā nodarbībā tiek veikts kontroldarbs par iepriekšējās nodarbības tēmu). Uzdevums: veicināt sistemātisku materiāla apguvi semestra laikā. 3. Piedāvāto mājas darbu izpilde. Uzdevums: dot iespēju iepazīties ar gala pārbaudījuma piedāvātajos uzdevumos izvirzītajām prasībām.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory 1. 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. Papildu. / Additional 2. Haykin, Simon., Signals and systems / Simon Haykin, Barry Van Veen. New York : Wiley, 1999., xviii, 694 lpp., 1 lp. il. : il. 3. Oppenheim, Alan V., Signals and systems / Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky with S. Hamid Nawab. Harlow : Pearson, 2014., 944 lpp. : ilustrācijas. 4. Deerga Rao, K., Signals and systems / K. Deerga Rao., xv, 424 lpp. : diagrammas, ilustrācijas ; 24 cm 5. 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 6. 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. 7. Баскаков, С. И., Радиотехнические цепи и сигналы : [учебник для вузов по спец. "Радиотехника"] / С.И. Баскаков. Москва : Высшая школа, 2005., 462 с. : ил. 8. Сато, Юкио., Обработка сигналов : первое знакомство /Юкио Сато ; под ред. Ёсифуми Амэмия. Москва : Додэка-XXI, 2002., 175 с. : ил. 9. 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. 10. Денисенко, А. Н., Сигналы : теоретическая радиотехника : справочное пособие /А.Н. Денисенко. Москва : Горячая линия - Телеком, 2005., 704 с. : ил.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātikas kursā apgūtais no: analītiskās ģeometrijas, funkciju atvasināšanas, viena argumenta funkciju integrēšanas, kompleksā mainīgā funkciju teorijas; Ķēžu teorija; elektronu ierīces.

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	3	0	0	0
Kontinuālu determinētu signālu izvērse ortogonālu funkciju rindā. Furjē rinda. Signāla spektrs	5	0	0	0
Trigonometrisku funkciju Furjē rinda. Periodisku signālu pārvade lineārā sistēmā	6	0	0	0
Kompleksu eksponentfunkciju Furjē rinda; Furjē transformācijas; spektrālais blīvums	4	0	0	0
Furjē transformāciju īpašības	5	0	0	0
Enerģijas sadalījums signāla spektrā, neperiodisku signālu spektra platums	4	0	0	0
Kontinuālu signālu diskretizācija, nolašu teorēma; diskretizācija frekvenču apgabalā	4	0	0	0
Diskrētās Furjē transformācijas	4	0	0	0

Ciparu filtrācijas principi, filtru darbības analīze laika un frekvenču apgabalā, Z-transformācijas	6	0	0	0
Modulēti signāli. Amplitūdas modulēti signāli, to pārvade selektīvās sistēmās balansa un vienas sāņjoslas modulācija	5	0	0	0
Leņķa modulācija: frekvences modulēti (FM) un fāzes modulēti signāli.	5	0	0	0
Diskrētā modulācija (manipulācija); 2AM, 2FaM, 2FM, vairāklīmeņu manipulācija	2	0	0	0
Gadījumsignāli: realizāciju ansamblis, varbūtību sadalījuma funkcija, sadalījuma blīvums	4	0	0	0
Gadījumsignāli: autokorelācijas funkcija, jaudas spektrālais blīvums	3	0	0	0
Gadījumsignālu pārvade lineārās sistēmās. Trokšņi elektroniskās ierīcēs.	4	0	0	0
Kopā:	64	0	0	0

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.	Kontroldarbi, eksāmens
Spēj aprakstīt periodisku signālu trigonometrisku un kompleksu eksponentfunkciju Furjē rindas. Prot aprēķināt periodisku signālu spektrus.	Kontroldarbi, laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana, eksāmens
Spēj aprakstīt signāla spektrālo blīvumu. Prot izmantot Furjē transformācijas signālu pārvades analīzē. Prot novērtēt signāla spektra platumu, pielietot Furjē transformāciju īpašības.	Kontroldarbi, laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana, eksāmens.
Spēj pielietot nolašu teorēmu, prot izmantot diskrētas Furjē transformācijas īstenojošās programmas.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana, eksāmens.
Spēj izskaidrot ciparfiltru darbības principus un prot noteikt to impulsa reakciju, frekvenču pārvades raksturlielnes.	Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana, eksāmens.
Spēj aprakstīt modulētu signālu īpašības: laika diagrammas, spektrus	Kontroldarbi, laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana, eksāmens.
Spēj novērtēt stacionāru gadījumsignālu svarīgākos raksturojumus: vidējās vērtības, varbūtību sadalījuma, autokorelācijas funkcijas, jaudas spektrālo blīvumu. Spēj veikt šādu signālu pārvades analīzi	Kontroldarbi, eksāmens.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	20.0	20.0		*	