

RTU studiju kurss "Signālu pārveidošana radiotehniskajās sistēmās"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	RTR530
Nosaukums	Signālu pārveidošana radiotehniskajās sistēmās
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Gatis Valters - Doktors, Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Uz rotācijas leņķiem balstīti diskretie ortogonālie pārveidojumi un ātrie algoritmi. Ortogonālie veivletu pārveidojumi. Attēlu ciparapstrādes algoritmi. Uz vidēji-kvadrātiskās kļūdas minimizācijas balstītie signālu ciparapstrādes algoritmi (Vīnera, Kalmana u.c. adaptīvie filtri). CORDIC algoritms. Neironu tīklu un Fuzzy loģikas algoritmi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Iepazīties ar moderniem signālu ciparapstrādes virzieniem. Iegūt prasmes patstāvīgi apgūt un spēt pilnveidot zināšanas modernajos signālu ciparapstrādes virzienos, kā arī patstāvīgi risināt reālus ciparu signālapstrādes inženieruzdevumus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Lekcijas vielas atkārtošana. Kontrole tiek nodrošināta ar testiem (īsiem kontroldarbiem) lekcijas laikā. Uzdevums: veicināt lekciju vielas apguvi un veicināt motivāciju regulāri strādāt. 2. Piedāvāto mājas darbu izpilde. Uzdevums: veicināt prasmi patstāvīgi un regulāri strādāt ar literatūru. 3. Gatavošanās kontroldarbiem (tiek rakstīti, galvenokārt, lekciju laikā par iepriekš apskatītajām tēmām). Uzdevums: veicināt sistemātisku materiāla apguvi visa semestra laikā. 4. Gatavošanās laboratorijas darbiem, laboratorijas darbu atskaišu iesniegšana, noformēšana un aizstāvēšana. Uzdevums: veicināt teorētiskā materiāla izpratni, attīstīt patstāvīgas izpētes darba iemaņas.
Literatūra	1.S. W. Smith. Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. 2nd ed. California Technical Publishing, 1999. 2.B. Widrow, S. D. Stearns. Adaptive Signal Processing. Pearson Prentice Hall, 1985. 3.R. C. Gonsales, R. E. Woods, S. L. Eddins. Digital Image Processing using MATLAB. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004. 4.J. M. Semmlow. Biosignal and Biomedical Image Processing - MATLAB Based Applications. Marcel Dekker Inc., 2004. 5.S. V. Vaseghi. Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction. 2nd ed. John Wiley & Sons Press, 2000. 6.M. M. Goodwin. Adaptive Signal Models - Theory, Algorithms & Audio Applications. PhD Dissertation. University of California Berkley, 1997. 7.Y. H. Hu, J.-N. Hwang. Handbook of Neural Network Signal Processing. CRC Press, 2000. 8.J. Watkinson. Introduction to Digital Audio. Focal Press, 1995. 9.G. Wornell. Signal Processing With Fractals: A Wavelet-based Approach. Pearson Prentice Hall, 1996. 10.S. M. Huo, B. H. Lee. Real Time Digital Signal Processing. John Wiley & Sons Press, 2001. 11.P. S. Naidu. Sensor Array Signal Processing. CRC Press, 2001. 12.S. Haykin. Adaptive Filter Theory. 3d ed. Pearson Prentice Hall, 1995. 13.W. H. Press et al. Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing. Cambridge Univ. Press, 1992. 14.MATLAB/SIMULINK/Toolboxes/Blocksets User Guides for Version 7. MathWorks, 2004. 15.P. Misāns. Pirmie soļi darbā ar MATLAB: lekciju konspekts. PIMARS, 2003. 16.P. Misāns. Ievads inženiermatemātikas datorrealizācijā: lekciju konspekts. PIMARS, 2003. 17.P. Misāns, M. Tērauds, G. Valters. Darbs ar MATLAB un SIMULINK: lekciju kolekcija kvalifikācijas celšanas kursiem. RTU, LETERA, 2007. 18.P. Misāns. Signālu pārveidošana radioelektroniskajās sistēmās: lekciju konspekta izdrukas. RTU, ETF, 2010. 19.P. Misāns. Adaptīvās filtrācijas pamati: lekciju konspekta izdrukas. RTU, ETF, 2007.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Signālu teorijas pamati, signālu ciparapstrādes pamati, programmēšanas pamati MATLAB/SIMULINK vidē

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lekc.: Pārskats par modernu signālu apstrādes metožu pielietojumiem un to pielietojumiem	2	0	0	0
Lekc.: Dažādas signālu diskretizācijas teorēmas modifikācijas un interpretācijas. Šaurjoslas signālu diskretizācija	2	0	0	0
Lekc.: Uz rotācijas leņķiem balstīti ortogonālie pārveidojumi. Ātrie algoritmi	4	0	0	0
Lekc.: Attēli un ortogonālie pārveidojumi	2	0	0	0
Lekc.: Ortogonālu veivletu pārveidojumu izmantošana signālu apstrādē. Ortogonālie filtri	4	0	0	0

Lec.: Attēlu apstrādes algoritmi un to pielietojumi	2	0	0	0
Lec.: Minimālo kvadrātu metodes izmantošana signālu apstrādē	2	0	0	0
Lec.: Adaptīvie filtru pamatalgoritmi un to pielietojumi	4	0	0	0
Lec.: Neironu tīklu algoritmi to pielietojumi	4	0	0	0
Lec.: Fuzzy loģikas algoritmi to pielietojumi	4	0	0	0
Lec.: Rezerve	2	0	0	0
Lab. d.: Šaurjoslas signāla diskretizācija	3	0	0	0
Lab. d.: Signālu analīze un sintēze parametriskajās ortogonālajās bāzēs	3	0	0	0
Lab. d.: CORDIC algoritma realizācija	3	0	0	0
Lab. d.: Signālu analīze ar veivletiem	2	0	0	0
Lab. d.: Audio eho signāla nospiešana ar adaptīvo filtru	3	0	0	0
Lab. d.: Rezerve	2	0	0	0
Kopā:	48	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot patstāvīgi orientēties modernajos signālu ciparapstrādes virzienos un algoritmos.	Ieskaītīts atbilstošais kontroldarbs. Visu plānoto laboratorijas darbu sekmīga izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Prot patstāvīgi realizēt signālu ciparapstrādes algoritmus MATLAB/ SIMULINK vidēs.	Ieskaītīti atbilstošie testi lekcijās, kontroldarbi un mājas darbi. Sekmīga visu plānoto laboratorijas darbu izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Spēj patstāvīgi realizēt vienkāršas adaptīvās sistēmas algoritmu (adaptīvo filtru/neironu tīklu/Fuzzy loģiku)	Ieskaītīti atbilstošie testi lekcijās, kontroldarbi un mājas darbi. Sekmīga visu plānoto laboratorijas darbu izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Spēj patstāvīgi izveidot signāla analizatoru un sintezatoru uzdotajā ortogonālo funkciju bāzē.	Ieskaītīti atbilstošie testi lekcijās, kontroldarbi un mājas darbi. Sekmīga atbilstošo laboratorijas darbu izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Spēj patstāvīgi realizēt uz veivletiem balstītus vienkāršākos signālu apstrādes algoritmus.	Ieskaītīti atbilstošie testi lekcijās, kontroldarbi un mājas darbi. Sekmīga atbilstošo laboratorijas darbu izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Spēj patstāvīgi izveidot uz signālu ciparapstrādes balstītu šaurjoslas signāla detektoru.	Ieskaītīti atbilstošie testi lekcijās, kontroldarbi un mājas darbi. Sekmīga atbilstošo laboratorijas darbu izstrāde un aizstāvēšana. Nokārtots eksāmens.
Rezumējums: Spēj patstāvīgi strādāt un risināt reālus, ar moderno ciparu signālapstrādi saistītus, uzdevumus	Sekmīgi aizstāvēti visi laboratorijas darbi, nodoti visi mājas darbi, nokārtots eksāmens.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	2.0	0.0	1.0		*	