VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Department of Electronic Systems

A dalis

Modulio pavadinimas
Signalų apdorojimas elektroninėse grandinėse

Module title
Signal Processing in Electronic Circuits

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Doktorantūros specialybės dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 001	**T 000**	**Doktorantūros**

Module code

Faculty		Department		B, A, M, I, D	Module No.*
E	L	E	S	D	19202

* modulio registracijos numeris katedroje

Credits

Total	Iš jų: KD, KS, KP
9	0

Form of evaluation

Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
E	

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	32	0	16	48	192	240
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Įgyti sisteminį signalų apdorojimo elektroninėmis grandinėmis teorijos supratimą bei gebą planuoti, įgyvendinti ir pritaikyti įgytas žinias tolimesniuose moksliniuose tyrimuose.

Aim of module

Acquire a systemic understanding about the theory of signal processing in electronic circuits, ability to organize, implement and apply the acquired knowledge in the future R&D.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Doktorantas: gebės kurti, modeliuoti ir analizuoti šiuolaikinius signalų apdorojimo tiesinėmis bei netiesinėmis elektroninėmis grandinėmis metodus; gebės teoriškai suprasti analoginių ir skaitmeninių signalų apdorojimo technologijas; gebės įgytas metodų kūrimo ir modeliavimo žinias savarankiškai taikyti determinuotiems ir atsitiktiniams signalams apdoroti; tobulins laiko tvarkymo ir organizacinius įgūdžius, mokėjimą planuoti ir įgyvendinti produktyvius bei veiksmingus darbo būdus; gebės aiškiai perteikti signalų apdorojimo problemas ir jų priežastis kolegų bei ne specialistų auditorijai.

Provided knowledge and skills

Doctoral students: will be able to create, simulate and analyze modern signal processing by linear and nonlinear circuits techniques; will be competent understanding in theory analog and digital signal processing technologies; will be able independently to apply acquired knowledge about development and simulation techniques for deterministic and random signal processing; will master time planning skills and competence to schedule and implement efficient work manners; will be able to clearly convey neural networks' problems and their causes for colleagues and non-specialists.

Modulio anotacija

Įgyjamos sisteminės teorinės žinios apie determinuotųjų plačiajuosčių ir siaurajuosčių signalų bei atsitiktinių procesų charakteristikas. Išanalizuojami metodai leidžiantys įvertinti tiesinių ir netiesinių grandinių poveikį signalams. Išmokstama parinkti tinkamus laikinius ir dažnius metodus bei juos taikyti signalams apdoroti. Gilinamasi į netiesinių grandinių taikymą signalų spektrui pakeisti.

Module annotation

A systematic theoretical knowledge on characteristics of broad (narrow)-band deterministic signals and random processes is acquired. Evaluation techniques for (non-) linear circuit effects on signals; methods for selection of the right technique in time (frequency) domain; applications for signal processing; nonlinear circuits application for signal spectrum modification are mastered.

Literature (author, title of publication, publisher, year)

1. Martavičius Romanas; Plonis Darius. (2022). Signalai ir jų apdorojimas: harmoniniai virpesiai įtaisuose. Vilniaus Gedimino technikos universitetas. https://ebooks.vilniustech.lt/product/signalai-ir-j-apdorojimas-harmoniniai-virpesiai-taisuose198826
2. Thomas, R. E.; Rosa, A. J.; Toussaint G. J. The Analysis and Design of Linear Circuits, 8 rd ed. John Wiley&Sons, Inc., 2016. ISBN : 978-1119235385.
3. Rao, K. Deergha. Signals and Systems. 1 rd ed., Springer International Publishing AG, 2018. ISBN: 978-3-319-68674-5.
4. Haykin, S.; Van Veen. Signals and systems. 2 rd ed., John Wiley&Sons, Inc., 2005. ISBN: 978-0471707899.
5. Luis F. Chaparro. Signals and Systems Using MATLAB. Elsevier, 2018. ISBN: 978-0-12-814204374716-2.
6. Van Etten W. C. Introduction to Random Signals and Noise. John Wiley&Sons, Inc., 2005. ISBN: 978-0-470-02411-9.
7. Martavičius Romanas; Katkevičius Andrius; Plonis Darius. Signalai ir jų apdorojimas: tolydžiųjų signalų analizė. Vilniaus: Technika. 2024.
8. Sergijenko, A. B. Cifrovaja obrabotka signalov. M.: BChV-Peterburg, 2011. ISBN: 978-5-9775-0606-9.
9. Kirvaitis, R.; Martavičius, R. Analoginė elektronika. Vilnius: Technika, 2003. ISBN: 9986-05-685-3.
10. (Papildoma). Phillips, Ch. L.; Parr, J.; Riskin, E. Signals, Systems, and Transforms. 4 rd ed., Prentice Hall, 2008.
11. (Papildoma). Zolzer, U. Digital Audio Signal Processing. 2 rd ed., John Wiley&Sons, Inc., 2008.
12. (Papildoma). Sherrick, J. D. Concepts in Systems and Signals. 2 rd ed., Prentice Hall, 2005.
13. (Papildoma). Vaseghi, S. V. Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications. John Wiley&Sons, Inc., 2007.
14. (Papildoma). Cerutti, S.; Marchesi, C. Advanced Methods of Biomedical Signal Processing. Wiley-IEEE Press, 2011.

15. (Papildoma). Moreau, N. Tools for Signal Compression: Applications to Speech and Audio Coding. Wiley-ISTE, 2011.
16. Papildoma). Marques, O.; Raton, B. Practical Image and Video Processing Using MATLAB. Wiley-IEEE Press, 2011.
17. (Papildoma). Nait-Ali, A.; Cavaro-Menard, Ch. Compression of Biomedical Images and Signals. Wiley-ISTE, 2008.
18. (Papildoma). Dumbrava, V. Signalai ir sistemos, I d. Kaunas: Technologija, 2010. ISBN: 978-9955-09-132-5.
19. (Papildoma). Dumbrava, V. Signalai ir sistemos, II d. Kaunas: Technologija, 2010. ISBN: 978-9955-25-464-5.

IT resursai:

2. Labview, National Instruments, licencijos tipas Mokama, akademinė
1. Matlab, Mathworks, Inc., licencijos tipas Mokama, akademinė

Savarankiško darbo turinys

Užduoties pavadinimas	Sav. darbo apimtis vienai užduočiai					Užduočių skaičius				Iš viso valandų			
	Rėžis	Priimta				NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)
		NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)								
Kitos savarankiškos studijos	1-200	20				1				20			
Referatas	8-24	12				7				84			
Mokslinis seminaras	20-60	40				1				40			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	40				1				40			
Namų darbas	4-24	8				1				8			

Savarankiško darbo grafikas

Užduoties tipas			užduoties pateikimo(*) ir atssikaitymo(+) savaitė																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinė	Namų darbas	*			1																	
		+								1												
	Referatas	*		1	2	3	4	5		6	7											
		+			1	2	3	4	5		6	7										

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)	**Module examiners** (name, surname):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Romanas Martavičius	Darius Plonis	Artūras Serackis
Romualdas Navickas	Artūras Serackis	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:	**Elektros ir elektronikos**			
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2026-09-01	iki	2029-08-31

Modulį atestavo
Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Artūras Serackis Data 2026-07-09

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY STUDY MODULE CARD

Elektroninių sistemų katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Signalų apdorojimas elektroninėse grandinėse

Module title
Signal Processing in Electronic Circuits

Modulio kodas						**Kreditai**		**Atsiskaitymo forma**	
Fakultetas		Katedra	B, A, M, I, D		Modulio Nr.*	Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP	Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
E	L	E	S	D	19202	9	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	32	0	16	48	192	240
Ištęstinės studijos	I						

List of the Course lecture topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Presentation of the course.	1			
2. Introductio Signals processing problems and their methods of solutions.	2			
3. Analysis of the general electrical signals theory.	3			
4. Characteristics of the deterministic broadband and narrowband signals.	3			
5. 5. Random signals characteristics.	3			
6. 6. Characteristics of the electronic circuits.	3			
7. 7. Analysis methods of the linear circuits impact for signals.	3			
8. 8. The digital signal processing.	3			
9. 9. The linear circuits impact of the random processes.	3			
10. 10. Non-linear and parametric circuit applications for the signal spectrum modification.	3			
11. 11. The non-linear circuits influence of the random processes.	3			
12. 12. Summary of the study results.	2			
In total:	**32**			

List of the Course exercise topics

Lecture topics	Number of hours			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Signal processing problems and their solutions.	2			
2. General theory of electrical signals.	2			
3. Characteristics of the deterministic broadband and narrowband signals.	2			
4. Characteristics of the electronic circuits.	2			
5. Analysis methods of the linear circuits impact for signals.	2			
6. Workshop - Digital signal processing.	2			
7. Non-linear and parametric circuit applications for the signal spectrum modification.	2			
8. The non-linear circuits influence of the random processes.	2			
In total:	**16**			

Compilers of the module (name,surnaı**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė): **Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):

Romanas Martavičius
Romualdas Navickas

Darius Plonis
Artūras Serackis

Artūras Serackis

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai: **Elektros ir**
3. Modulio atestacija galioja: nuo 2026-09-01 iki 2029-08-31

Modulį atestavo
Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Artūras Serackis Data 2026-07-09