



## STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Signalų valdymo įtaisai	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: <b>dr. Saulius Kazlauskas</b>	VU Fizikos fakultetas
<b>Kitas (-i):</b>	

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Privalomasis

Įgyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	8 (pavasario) semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
<b>Išankstiniai reikalavimai:</b> Telekomunikacijų pagrindai, Skaitmeninių signalų apdorojimas	<b>Gretutiniai reikalavimai (jei yra):</b>

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	140	64	76

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Siekiama suteikti teorinių ir praktinių žinių apie signalų analizę, jų generacijos, apdorojimo ir spektro nustatymo metodus, ugdyti studentų gebėjimus taikyti šiuos metodus praktikoje, bei supratimą apie įvairių telekomunikacijos ir kitų signalų apdorojimo įrenginių veikimo principus.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Supras ir mokės paaiškinti pagrindinius signalų analizės ortogonalioji bazinėmis funkcijomis principus. Supras signalų analizės ir apdorojimo galimybes ir ribojimus.	Paskaitos, laboratoriniai darbai, diskusija.	Egzaminas
Žinos ir supras skirtingus praktikoje naudojamus signalų spektro nustatymo metodus.		
Gebės atlikti signalų spektro skaičiavimus atlikus filtravimą, konvoliuciją ir kitas panašias operacijas.	Paskaitos, savarankiškas darbas.	
Supras ir gebės paaiškinti signalų generavimo ir apdorojimo principus su įtaisais naudojančiais tūrines ir paviršines akustines bangas.		
Gebės paaiškinti matricų su susietojo krūvio įtaisais (CCD) privalumus ir trūkumus lyginant su papildančia metalas-oksidas-puslaidininkis technologija (CMOS).		

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminariai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Pasirinktos signalų apdorojimo ir analizės temos. Impulsų formavimas laiko ir dažnių srityse. Konvoliucijos, čirpuotų impulsų, ortogonalų signalų naudojimas ir taikymai. Ortogonalusis dažninis tankinimas.	8				12		20	16	Laboratoriniai darbai. Mokslinės literatūros skaitymas.
2. Signalų spektro nustatymo metodai. Skenuojantys (superheterodininiai) spektro analizatoriai. Skiriamosios juostos filtras, vaizdo juostos filtras, skenavimo trukmė. DVB-T ir DVB-S signalų spektrų matavimai ir analizė. Sparčiąją Furje transformaciją naudojantys spektro analizatoriai. Nutekėjimo efektas. Dažnių persiklojimas. Langai Furje transformacijoje. Strobavimo principai.	12				20		32	26	Laboratoriniai darbai. Mokslinės literatūros skaitymas.
3. Signalų generavimo ir apdorojimo įtaisai naudojantys akustines bangas. Tūrinės akustinės bangos (TAB), jų žadinimas. Banginė lygtis. Kristaliniai rezonatoriai, generatoriai. Kristalinių generatorių tipai ir stabilumai. Paviršinės akustinės bangos (PAB). Vienfazis ir dvifazis PAB keitikliai. PAB rezonatoriai, filtrai, vėlinimo linijos.	8				0		8	10	Savarankiškas rašto darbas. Mokslinės literatūros skaitymas.
4. Matricos naudojančios susietojo krūvio įtaisai (CCD) ir papildančią metalas-oksidas-puslaidininkis technologija (CMOS). CCD matricos. CMOS matricos. CCD ir CMOS skirtumai.	4				0		4	8	Savarankiškas rašto darbas. Mokslinės literatūros skaitymas.
5. Pasiruošimas egzaminui ir jo laikymas.								16	Mokslinės literatūros skaitymas.
Iš viso	32				32		64	76	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Laboratoriniai darbai	20 %	Semestro metu	Už atliktus ir apgintus laboratorinius darbus galima gauti iki 2 balų.
Rašto darbas	20 %	Semestro metu	Rašto darbe trumpai aprašyti įtaiso veikimo principus (jei įtaisas sudėtingas – aprašyti tik jo atliekamą operaciją), bei pateikti vieno laisvai pasirinkto (iš pramonės gaminamų) tokios rūšies įtaiso charakteristikas. Rašto darbai taip pat patikrinami naudojant elektroninio plagiato atpažinimo sistemą. Įvertinimas nepateikus rašto darbo – 0 balų.
Egzaminas: testas (skiriamos dvi dalys: semestro vidurio ir pabaigos)	60 %	Semestro vidurys ir pabaiga	Tiek semestro vidurio, tiek pabaigos testą sudaro 5 skirtingo sudėtingumo uždaro tipo klausimai. Už kiekvieną teisingai atsakytą klausimą skiriama 0,4 balo.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
<b>Privaloma literatūra</b>				
Simon Haykin, Barry Van Veen	2003	Signals and Systems		John Wiley & Sons, <a href="http://www.eletrica.ufpr.br/graduacao/e-books/Signal%20and%20Systems-Simon%20Haykin-Wiley.pdf">http://www.eletrica.ufpr.br/graduacao/e-books/Signal%20and%20Systems-Simon%20Haykin-Wiley.pdf</a>
John R. Vig, Arthur Ballato	1999	Frequency Control Devices in Ultrasonic Instruments and Devices		Academic Press, <a href="http://ieeexplore.org/wpc/content/uploads/2016/09/fcdevices.pdf">http://ieeexplore.org/wpc/content/uploads/2016/09/fcdevices.pdf</a>
<b>Papildoma literatūra</b>				
E. Dieulesaint	2000	Elastic waves in solids.		Springer-Verlag
Colin K. Campbell	1998	Surface Acoustic Wave Devices for Mobile and Wireless Communications		Academic Press: Boston
A. V. Oppenheim, A. S. Willsky	2003	Signals & Systems		Prentice Hall