



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Skaitmeninių signalų procesoriai	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: doc. Mindaugas Viliūnas Kitas (-i):	VU Fizikos fakultetas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	7 (rudens) semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: išklaustas kursas "Skaitmeninių signalų apdorojimas"	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

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		
Susipažinimas su skaitmeninių signalų procesorių architektūra ir programavimu, bei gebėjimas išnaudoti specifines skaitmeninių signalų procesorių savybes sprendžiant signalų apdorojimo užduotis. Susipažinimas su populiariausiomis skaitmeninių signalų procesorių šeimomis.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
-supras pagrindinius skaitmeninių signalų procesorių(DSP) architektūros ir veikimo principus; -gebės pritaikyti specifines DSP didelę spartą užtikrinančių mazgų savybes sprendžiamoms signalų apdorojimo užduotims; - gebės, atsižvelgiant į sprendžiamą užduotį, kelti reikalavimus planuojamam naudoti DSP; -gebės palyginti populiariausių DSP šeimų procesorių tinkamumą sprendžiamai užduočiai; -gebės planuoti DSP programos struktūrą.	teorinių žinių įgijimas paskaitų ir savarankiško darbo metu. Įgytų žinių patikrinimas laboratoriniuose darbuose.	laboratorinių darbų gynimas ir egzaminavimas sesijos metu.

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Įvadas. Procesorių klasifikacija. Signalų procesorių taikymo sritys ir vystymosi tendencijos. Slankaus ir fiksuoto kablelio signalų procesoriai.	4						4	2	
2. Procesorių architektūra. Bendrojo naudojimo	10						10	8	Skaityti literatūrą

procesorių ir signalų procesorių architektūros palyginimas. Našumą didinančios signalų procesorių architektūros ypatybės. Duomenų adreso generatoriai. Ciklinių procesų spartinimas. Komandų konvejerio ypatybės. Lygiagretūs procesai procesoriuje. VLIW ir SIMD architektūriniai sprendimai. Procesorių atminties tipai pagal duomenų mainų spartą. Signalų procesoriaus periferija: nuoseklūs portai, taimeriai, trūkių sistema, DMA portai. Išorinis procesoriaus interfeisas. Keitkliai analogas-kodas ir kodas-analogas. Aparatinės priemonės, palengvinančios programų derinimą.								nurodytomis temomis.	
3. Signalų procesorių programavimas. Komandų sistema, adresavimo metodai. Asemblerio ir C kalbos.	4						4	12	Skaityti literatūrą nurodytomis temomis. Susipažinimas su programavimo aplinkų bandomosiomis versijomis.
4. Signalų procesorių taikymai. Signalų procesorių architektūros ypatybių naudojimas programuojant IIR, FIR ir FFT algoritmus. Problemos, susijusios su naudojamų skaičių tikslumu. Programavimas realiame laike. Trūkių apdorojimas. Lygiagretus procesorių darbas.	6						6	6	Skaityti literatūrą nurodytomis temomis.
5. Populiariausios signalų procesorių šeimos.	8						8	16	Skaityti literatūrą nurodytomis temomis.
6-12 temos yra laboratoriniai darbai, atliekami su maketais kuriuose naudojamas ADSP-2181 skaitmeninių signalų procesorius:					4		4	4	Pasiruošimas laboratoriniam darbui.
6. Įvadinis darbas. Programos kodo vykdymo trukmės skaičiavimas.									
7. Ciklų palaikymo mechanizmo taikymas: programinis impulso trukmės moduliavimas.					4		4	6	
8. Taimerio ir trūkių sistemos programavimas.					4		4	6	
9. Įvadinis darbas naudojant garso kodeką: garso amplitudės moduliavimas.					4		4	4	
10. Garsinio signalo užlaikymo ir aido programavimas.					4		4	2	
11. Garsinio signalo dažnių poslinkis.					4		4	2	
12. FIR filtro programavimas.					8		8	8	
Iš viso	32				32		64	76	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Laboratorinių darbų atlikimas	40%	Semestro metu	Kiekvienas atliktas laboratorinis darbas vertinamas pagal šias komponentes: - darbo užduočių įvykdymo pilnumas; - rezultatų pateikimo sklandumas; - pasirinkto sprendimo algoritmo efektyvumas; - pasirinkto sprendimo metodo pagrindimas. Galutinis balas vedamas, kaip visų šių kriterijų geometrinis vidurkis.
Egzaminas žodžiu	60%	Sesijos metu	Du uždaviniai, kurių sprendimai yra studentų sukuriamos programos. Programos vertinamos pagal techninį išpildymą ir pasirinkto algoritmo efektyvumą.

Autorius	Leidimo	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr.	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
----------	---------	-------------	-------------------------	--

	metai		ar leidinio tomas	
Privaloma literatūra				
Steven W. Smith	1999	The scientist and engineer's guide to digital signal processing. Second edition.		California Technical Publishing (http://www.dspguide.com/pdfbook.htm)
Sen M. Kuo, Woon-Seng S. Gan	2005	Digital Signal Processors: Architectures, Implementations, and Applications		Pearson Prentice Hall
Analog Devices, Inc	2018	ADSP 21xx Processors: Manuals		http://www.analog.com/en/processors-dsp/adsp-21xx/processors/index.html
Papildoma literatūra				
Texas Instruments, Inc.	2018	Digital Signal Processors		http://www.ti.com/processors/dsp/overview.html
Analog Devices, Inc	2018	DSP		http://www.analog.com/en/products/processors-dsp/dsp.html
Berkeley Design Technology, Inc	2018	BDTI Certified™ Benchmark Results		https://www.bdti.com/resources/bdti-benchmark-results