



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Kod przedmiotu z systemu USOS
Nazwa przedmiotu	Procesory sygnałowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital Signal Processors
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Grzegorz Radomski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		0	15	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową znajomość techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów, organizacji jądra procesora sygnałowego i zasad funkcjonowania mikroprocesora.	ELE1_W03
	W02	Zna właściwości architektury typu Harvard.	ELE1_W03
	W03	Zna maszynową reprezentację danych i zasady realizacji podstawowych operacji arytmetycznych z użyciem asemblera.	ELE1_W06, ELE1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi zapisywać algorytmy na procesor sygnałowy.	ELE1_W15
	U02	Potrafi wykorzystywać równoległości przetwarzania informacji udostępniane przez mechanizmy procesora sygnałowego.	ELE1_W15
	...		
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie istotność techniki mikroprocesorowej dla życia ludzi.	ELE1_W21
	K02	Potrafi systematycznie uzupełniać swoją wiedzę na temat nowoczesnych systemów mikroprocesorowych.	ELE1_K01
	...		

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Architektura jądra procesora sygnałowego na przykładzie rodziny procesorów sygnałowych, stałoprzecinkowych ADSP21XX oraz zmiennoprzecinkowych ADSP21XXX. Właściwości architektury super-harward. Jednostki obliczeniowe procesora sygnałowego: Multiplier/Accumulator Unit, ALU Unit, Shifter Unit, ich rejestry i instrukcje na nich operujące. Generatory adresów. Organizacja buforów cyklicznych z użyciem generatorów adresów. Adresacja pamięci danych i pamięci programu z postmodyfikacją wartości rejestru indeksowego. Równoległa komunikacja z pamięcią danych i z pamięcią programu.
	Organizacja systemu przerwań procesora sygnałowego. Technika korzystania z przerwań sprzętowych. Instalacja procedur obsługi przerwań. Wykorzystanie rejestrów cieni. Urządzenia peryferyjne procesora sygnałowego: Timer, szybki port transmisji szeregowej, Host Interface Port, DMA Port. Arytmetyka procesorów sygnałowych. Stosowane kody liczbowe. Interface systemu. Stan początkowy procesora (po resecie). Interface pamięci. Rodzaje możliwych do dołączenia pamięci. Metody ładowania programów (booting).
	Omówienie listy instrukcji procesora sygnałowego. Zastosowania poszczególnych typów instrukcji. Instrukcje grupy Multifunction – zrównoleglenie operacji obliczeniowych i transmisji danych. Zintegrowane środowisko programistyczne: Visual DSP. Fazy tworzenia projektu aplikacji na procesor sygnałowy. Biblioteki języka C na procesory sygnałowe ADSP21XX i 21XXX. Technika programowania hybrydowego C, C++, Assembler.
	Przykładowe aplikacje na procesor sygnałowy (np. aplikacja regulatora PID, aplikacja sterująca np. sterowanie układu napędowego za pomocą przekształtnika energoelektronicznego).
ćwiczenia	1.
	2.

laboratorium	1.
	2.
projekt	Organizacja zajęć. Ustalenie tematów projektów. BHP. Analiza prostych programów przykładowych na procesor sygnałowy. Środowisko programistyczne VisualDSP++. Symulacja przykładowych programów. Opcje symulatora. Architektura procesora. Jednostki obliczeniowe procesora sygnałowego: Multiplier/Accumulator Unit, ALU Unit, Shifter Unit, ich rejestry i instrukcje na nich operujące.
	Pisanie prostych programów na procesor sygnałowy stałoprzecinkowy. (np. Algorytm filtru FIR, algorytm regulatora PID, algorytm sterowania układem napędowego za pomocą przekształtnika energoelektronicznego) Wykorzystanie w programie cech architektury procesora sygnałowego: generatory adresów, organizacja buforów cyklicznych, instrukcje z grupy multifunction, równoległa komunikacja z pamięcią danych i z pamięcią programu.
	Konfiguracja procesora sygnałowego. Kompilacja programów. Poprawianie błędów.
	Organizacja systemu przerwań procesora sygnałowego. Technika korzystania z przerwań sprzętowych. Instalacja procedur obsługi przerwań. Wykorzystanie rejestrów cieni.
	Symulacja działania napisanych programów. Poprawianie błędów.
	Uruchamianie napisanych programów na płycie uruchomieniowej procesora sygnałowego. Poprawianie błędów. Testowanie poprawności napisanych programów. Wpis ocen.
inne (jakie)	1.
	2.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
...						
K01			X	X		
K02			X	X		
...						

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Poprawnie zaliczone kolokwium
ćwiczenia		
laboratorium		
projekt		Poprawnie zrealizowane zadanie projektowe
inne (jakie)		

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15			15		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2			2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Visual DSP++ Getting Started Guide, Analog Devices 2007.
2. Visual DSP++ Compiler and Library Manual, Analog Devices 2010.
3. Vijay Madisetti.: The Digital Signal Processing Handbook, CRC Press; 2 edition, 2009.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje