



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-08-s2
Nazwa przedmiotu	Układy cyfrowe i logiki programowalnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital and Programmable Logic Circuits
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Adam Głuszek
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	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu techniki cyfrowej w tym niezbędne zagadnienia teoretyczne (algebra Boole'a, kody liczbowe, elementy arytmetyki binarnej, automaty skończone itp.)	EM1_W11
	W02	zna i rozumie zasadę działania i budowę podstawowych elementów cyfrowych (bramek i przerzutników) oraz cyfrowych bloków funkcjonalnych	EM1_W06 EM1_W11
	W03	zna elementarne metody syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych	EM1_W06 EM1_W11
	W04	zna architekturę wewnętrzną najważniejszych typów układów programowalnych; rozumie zasady projektowania systemów cyfrowych z wykorzystaniem układów programowalnych; zna podstawowe zasady opisu logiki programowalnej za pomocą języków opisu sprzętu HDL	EM1_W06 EM1_W11
Umiejętności	U01	potrafi analizować sposób funkcjonowania i strukturę układów kombinacyjnych i sekwencyjnych	EM1_U03 EM1_U13
	U02	potrafi zaprojektować i zrealizować proste układy kombinacyjne i sekwencyjne w tym z wykorzystaniem logiki programowalnej	EM1_U03 EM1_U13 EM1_U15
	U03	posiada podstawowe umiejętności w zakresie wykorzystania oprogramowania do projektowania i testowania układów cyfrowych	EM1_U03 EM1_U13
Kompetencje społeczne	K01	potrafi oceniać swoją wiedzę i umiejętności oraz korzystać z pomocy ekspertów w przypadku trudności z rozwiązywaniem problemów	EM1_K01
	K02	potrafi rozwijać swoją wiedzę i umiejętności poprzez samodzielne wyszukiwanie i wykorzystywanie materiałów źródłowych	EM1_K01
	K03	potrafi współdziałać w zespole w realizacji konkretnych zadań zgodnie z założonym harmonogramem	EM1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe pojęcia z zakresu techniki cyfrowej.
	2. Algebra Boole'a – podstawy teoretyczne opisu układów cyfrowych.
	3. Podstawowe kody liczbowe. Elementy arytmetyki dwójkowej.
	4. Podstawowe elementy cyfrowe – bramki i przerzutniki. Cyfrowe bloki funkcjonalne.
	5. Synteza układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów małej skali scalenia. Minimalizacja funkcji logicznych metodą tablic Karnaugh.
	8. Podstawy teoretyczne działania układów sekwencyjnych (metody opisu, kodowanie stanów wewnętrznych, struktura układów sekwencyjnych synchronicznych).
	9. Synteza układów sekwencyjnych synchronicznych metodą tablic przejść/wyjść. Przykłady projektowania układów sekwencyjnych synchronicznych (liczniki, układy kontroli parzystości, sumatory i komparatory szeregowo, wykrywanie sekwencji, proste układy automatyki itp.)
	10. Sposoby realizacji współczesnych układów cyfrowych – aspekty elektroniczne i technologiczne. Wprowadzenie do tematyki układów logiki programowalnej. Charakterystyka głównych rodzin cyfrowych układów scalonych. Struktura wewnętrzna najpopularniejszych układów programowalnych. Zasady budowy systemów cyfrowych z wykorzystaniem układów logiki programowalnej.

	11. Charakterystyka języków opisu sprzętu HDL (<i>Hardware Description Language</i>) oraz systemów komputerowych wspomagających projektowanie i symulację systemów cyfrowych realizowanych z wykorzystaniem układów programowalnych. Wprowadzenie do języków VHDL i Verilog.
laboratorium	1. Zapoznanie z przykładowym systemem komputerowym wspomagającym projektowanie i testowanie układów cyfrowych.
	2. Symulacje podstawowych elementów cyfrowych małej skali scalenia – bramek i przerzutników.
	3. Symulacje cyfrowych bloków funkcjonalnych.
	4. Synteza układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów małej skali scalenia – symulacje zaprojektowanych układów.
	5. Synteza układów sekwencyjnych z wykorzystaniem elementów małej skali scalenia – symulacje zaprojektowanych układów.
	6. Realizacja przykładowych projektów i symulacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku Verilog.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01			X		X	X
U02			X		X	X
U03			X		X	X
K01					X	X
K02					X	X
K03					X	X

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium		Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich sprawdzianów w trakcie zajęć. Złożenie i uzyskanie zaliczenia wszystkich wymaganych sprawozdań.

*) 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
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,20					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

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

LITERATURA

1. Kalisz J.: „Podstawy elektroniki cyfrowej”, Warszawa, WKŁ, 2015.
2. Gorzałczany M.B.: „Układy cyfrowe”, Kielce, Wydawnictwo PŚk, 2003.
3. Zwoliński M.: „Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL”, WKŁ, Warszawa, 2009.
4. Hajduk Z.: „Wprowadzenie do języka Verilog”, BTC, Warszawa, 2009.