



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Kod przedmiotu z systemu USOS
Nazwa przedmiotu	Układy elektroniczne w miernictwie 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronic circuits in measurements 2
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	
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jerzy Augustyn, Prof. PŚk
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	Podstawy elektroniki 1 Podstawy elektroniki 2 Układy elektroniczne w miernictwie 1
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania elementów i układów elektronicznych	ELE1_W13
	W02	zna teorię obwodów, podstawowe prawa elektrotechniki, w tym w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania stosowanych w miernictwie	ELE1_W07
Umiejętności	U01	potrafi dobrać elementy i układy i zaproponować strukturę układu elektronicznego wykorzystywanego w miernictwie	ELE1_U15
	U02	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	ELE1_U09
	U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ELE1_U02
Kompetencje społeczne	K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	ELE1_K04
	K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Ogólny opis układów logicznych, notacja zależnościowa. Bramki logiczne w technologii bipolarnej i CMOS
	2. Układy kombinacyjne. Pamięci półprzewodnikowe
	3. Układy sekwencyjne – przerzutniki
	4. Liczniki i rejestry. Układy logiki programowalnej
	5. Przetworniki cyfrowo analogowe
	6. Przetworniki analogowo-cyfrowe: bezpośredniego porównania, potokowe, kompensacyjne, całkujące
	7. Przetworniki typu sigma-delta
ćwiczenia	1-2. Analiza liniowych zastosowań wzmacniaczy operacyjnych
	3-4. Analiza nieliniowych zastosowań wzmacniaczy operacyjnych
	5-6. Analiza układów sekwencyjnych
	7. Analiza układów z przetwornikami analogowo-cyfrowymi i cyfrowo-analogowymi
laboratorium	1. Wzorcowe źródła napięć i prądów stałych
	2. Wzmacniacz operacyjny
	3. Wzmacniacz instrumentalny
	4. Filtry aktywne RC
	5. Generatory pomiarowe
	6. Detektor fazoczuły
	7. Zaliczenie I serii zadań laboratoryjnych
	8. Przetwornik wartości bezwzględnej i wartości skutecznej
	9. Pętla synchronizacji fazy
	10. Układ bezpośredniej cyfrowej syntezy częstotliwości
	11. Przetwornik cyfrowo-analogowy z drabinką R-2R
	12. Przetwornik analogowo-cyfrowy
	13. Przetwornik napięcie-częstotliwość
	14. Zaliczenie II serii zadań laboratoryjnych
	15. Kolokwium końcowe

projekt	1.
	2.
inne (jakie)	1.
	2.

*) 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	x	x			x
W02	x	x	x			x
U01	x	x				x
U02	x	x	x		x	
U03					x	x
K01			x			x
K02					x	x

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium		Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium po każdej serii ćwiczeń laboratoryjnych
projekt		
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	30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	1	1			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	76					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,04					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

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

LITERATURA

1. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2009
2. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. I i II, wyd. 12 zmienione, WKŁ, Warszawa 2018
3. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. I i II, WKŁ, Warszawa 1995
4. Guziński A.: Liniowe elektroniczne układy analogowe, WNT, Warszawa 1993
5. Baranowski J., Kalinowski B., Nosal Z.: Układy elektroniczne, cz. III: Układy i systemy cyfrowe, wyd. 2, WNT, Warszawa 1998
6. Van de Plassche R.: Scalone przetworniki a/c i c/a, wyd. 1, WKŁ, Warszawa 2001
7. Sidor T.: Elektroniczne przetworniki pomiarowe, Wydawnictwa AGH, Kraków 2006

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje