Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora Nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**Kod przedmiotu z systemu USOS**
Nazwa przedmiotu	**Miernictwo cyfrowe**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Digital measurements**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2019/20**

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
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	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	**Analiza matematyczna i algebra, Podstawy elektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**Inne**
Liczba godzin w semestrze	**18**	**0**	**9**	**0**	**0**

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	**INF1_W05**
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	**INF1_W05**
	W03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych	**INF1_W05**
Umiejętności	U01	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	**INF1_U02**
	U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	**INF1_U03**
	U03	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne, potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system pomiarowy	**INF1_U12**
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	**INF1_K03**

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe pojęcia metrologii. Jednostki i układy miar, wzorce wielkości elektrycznych i czasu, Błąd pomiaru, granice błędu, obliczanie niepewności wyniku pomiaru
	2. Obiekt pomiaru, klasyfikacja sygnałów pomiarowych, próbkowanie i kwantyzacja sygnałów. Przetwarzanie sygnałów w dziedzinie czasu, częstotliwości i wartości, Transformata Fouriera, właściwości dyskretnego przekształcenia Fouriera (DFT), algorytm szybkiej transformaty Fouriera (FFT)
	3. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: metody przetwarzania, błędy w pomiarach sygnałów dyskretnych. Interfejs analogowo-cyfrowy
	4. Kody i sygnały cyfrowe
	5. Pomiary czasu, częstotliwości i przesunięcia fazowego, Cyfrowe metody pomiaru napięcia, prądu, mocy i energii
	6. Cyfrowe metody pomiaru rezystancji i impedancji
	7. Multimetry i oscyloskopy cyfrowe, generatory przebiegów arbitralnych
	8. Wirtualne przyrządy pomiarowe
	9. Kolokwium końcowe
ćwiczenia	1.
	2.
	1. Wprowadzenie
	2. Zastosowanie multimetru cyfrowego w pomiarach

laboratorium	3. Cyfrowy pomiar częstotliwości i przesunięcia fazowego
	4. Badanie przetwornika analogowo-cyfrowego
	5. Zastosowanie oscyloskopu cyfrowego w pomiarach
	6. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
	7-8. Projekt i wykonanie panelu wirtualnego w środowisku LabView
	9. Podsumowanie wiedzy i umiejętności zdobytych w ramach wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych
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	
W02			x		x	
W03						x
U01			x		x	
U02						x
U03					x	
K01					x	

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	*Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć*
ćwiczenia	Wybierz element.	
laboratorium	zaliczenie z oceną	*Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium*
projekt	Wybierz element.	
inne (jakie)	Wybierz element.	

*) 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
		18		9			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		1			h
4.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**30**					h
5.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,2**					ECTS
6.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**70**					h
7.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**2,8**					ECTS
8.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					h
9.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					ECTS
10.	**Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta**	**100**					h
11.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**4**					

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

LITERATURA

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016, ebook - 2013
2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa,2002
3. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
4. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa, 2010
5. Chwaleba A,. Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010
6. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003

.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje