



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	<b>Modułowe systemy pomiarowe 2</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Modular measuring systems 2</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/20</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Informatyki, Elektrotechniki i Elektrotechniki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Mariusz Ginter</b>
Zatwierdził	<b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	<b>Programowanie obiektowe Cyfrowe przetwarzanie sygnałów pomiarowych</b>
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>			<b>30</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę z zakresu dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań,	ENE2_W01 ENE2_W05
	W02	posiada wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania wartości wielkości elektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do złożonej analizy wyników eksperymentu	ENE2_W04 ENE2_W10
	W03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych i umie je projektować	ENE2_W04 ENE2_W10
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	ENE2_U01
	U02	potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	ENE2_U03 ENE2_U04 ENE2_U11
	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 złożony system pomiarowy	ENE2_U07 ENE2_U08 ENE2_U09 ENE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności magistra elektrotechniki	ENE2_K01
	K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie	ENE2_K01 ENE2_K02
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ENE2_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
1 wykład	1. - 2. Rozbudowane funkcje środowiska Labview w projektowaniu systemów pomiarowych
	3.- 4. Akwizycja danych pomiarowych w środowisku Labview
	5. Metody projektowania modułowych systemów pomiarowych z wykorzystaniem pakietu Labview
	6. Przetworniki pomiarowe, doskonalenie strukturalne i parametryczne przetworników.
	7. Przetworniki inteligentne i ich klasyfikacja. Struktura sprzętu i oprogramowania.
	8. Przetworniki kompensacyjne. Struktury układów kompensacyjnych. Przykłady zastosowań.
	9. Przetworniki ekspertowe. Budowa diagnostycznego przetwornika ekspertowego. Reguły rozmyte w przetworniku ekspertowym.
	10. Przetworniki uczące się. Ogólna budowa jednostki przetwarzającej. Budowa sieci. Uczące się przetworniki diagnostyczne.

	11. Przetworniki nadmiarowe. Funkcje i wskaźniki niezawodności narzędzi pomiarowych.
	12. Struktury systemów nadmiarowych.
	13. - 14. Projektowanie przetworników inteligentnych.
15.	15. Zaliczenie pisemne na ocenę
projekt	Tematyka projektów ustalana indywidualnie w zakresie treści wykładu

## **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	X		
U01			X	X		X
U02			X	X		X
U03				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 oceny dostatecznej z kolokwium
projekt		

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4			4		h
4.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>68</b>					H
5.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,72</b>					ECTS
6.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>7</b>					H
7.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,28</b>					ECTS
8.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>30</b>					H
9.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,50</b>					ECTS
10.	<b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
11.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					

\* 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, 2007
2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002
3. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
4. Gook M., Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Wydawnictwo Helion, 2005
5. Mielczarek W., USB. Uniwersalny interfejs szeregowy, Wydawnictwo Helion, 2006
6. Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa, Pomiary, Automatyka, Kontrola, Warszawa 2005,
7. Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007,
8. Nawrocki W., „Komputerowe systemy pomiarowe”, WKiŁ, Warszawa 2002,
9. Jurkowski A., Maćkowski M., Michalak S., Pająkowski J., Wawrzyniak M., Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007,
10. Chruściel M. LabVIEW w praktyce, BTC, Warszawa 2008;
11. Tarłacz W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa 2014;

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje