



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E-0864-s1
	studia niestacjonarne:	E-1EZ1-05-s2
Nazwa przedmiotu	Metrologia 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Brak
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. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	Matematyka 1, Teoria obwodów 1	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	15			
	studia niestacjonarne:	1818	99	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	posiada wiedzę z zakresu jednostek miar, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników	ELE1_W09
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania wartości podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	ELE1_W10
	W03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji	ELE1_U03
	U02	potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	<p>Podstawowe pojęcia metrologii. Jednostki i układy miar, wzorce wielkości elektrycznych i czasu.</p> <p>Błąd pomiaru, granice błędu, obliczanie niepewności wyniku pomiaru.</p> <p>Niepewność standardowa, obliczanie niepewności w pomiarach pośrednich.</p> <p>Przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych (modele matematyczne przetworników, statyczne charakterystyki przetwarzania, parametry metrologiczne przetworników w stanach statycznych).</p> <p>Klasyfikacja sygnałów pomiarowych. Parametry energetyczne sygnałów.</p> <p>Układy analogowego przetwarzania sygnałów. Przetworniki sygnałów analogowych: pasywne i aktywne.</p> <p>Wzmacniacze w układach pomiarowych, rola sprzężenia zwrotnego w przetwornikach pomiarowych. Sprzężenie zwrotne w przetwornikach pomiarowych. Poprawa jakości przetwarzania sygnałów analogowych.</p> <p>Zasada konwersji analogowo-cyfrowej. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie sygnałów. Sygnały i kody cyfrowe. Przetworniki sygnałów cyfrowych.</p> <p>Narzędzia cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych. Dyskretna transformata Fouriera.</p> <p>Przetworniki cyfrowo-analogowe. Przetworniki analogowo-cyfrowe z przetwarzaniem bezpośrednim i pośrednim.</p> <p>Analiza widmowa sygnałów. Cyfrowa synteza sygnałów.</p> <p>Zasada pomiaru napięcia i prądu. Pomiary mocy i energii w układach jedno i trójfazowych, Przetworniki mocy i liczniki energii.</p>
Ćwiczenia	<p>Błędy pomiarowe, niepewność standardowa, szacowanie niepewności w pomiarach bezpośrednich. Obliczanie/szacowanie niepewności w pomiarach pośrednich. Pomiary wybranych wielkości elektrycznych. Pomiary przyrządami cyfrowymi. Pomiary mostkami.</p>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
Ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	15				18	9				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)	1	2				1	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48					30					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,9					1,2					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	27					45					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,1					1,8					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	27					27					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,1					1,1					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h

11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	
-----	--	----------	--

LITERATURA

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016, ebook - 2013
2. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G.: Podstawy pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2019
3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003
4. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa, 1999
5. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002
6. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
7. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003