



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E2-2003-s1
	studia niestacjonarne:	E-1EZ2-1002-s2
Nazwa przedmiotu	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical measurements of non-electrical quantities	
Obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II 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	Metrologia 1, Metrologia 2, Elektrotechnika, Elektronika	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych podstaw działania czujników stosowanych w pomiarach wielkości nieelektrycznych	ELE2_W01
	W02	zna budowę i właściwości metrologiczne przetworników i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach wielkości nieelektrycznych	ELE2_W04
Umiejętności	U01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji	ELE2_U03
	U02	potrafi planować i przeprowadzać eksperyment pomiarowy, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	<p>Czujniki i przetworniki pomiarowe: podstawowe technologie, właściwości metrologiczne w warunkach statycznych i dynamicznych.</p> <p>Pomiar temperatury - czujniki rezystancyjne, krzemowe, diodowe, termoelementy. Układy pomiarowe. Zasada bezstykowego pomiaru temperatury: pirometry i kamery termowizyjne.</p> <p>Pomiary tensometryczne - czujniki metalowe, piezorezystancyjne, piezoelektryczne i magnetosprężyste. Układy pomiarowe. Pomiar odkształceń i naprężeń w ciałach stałych. Pomiary wielkości mechanicznych: siła, moment, droga, prędkość kątowna.</p> <p>Pomiary przemieszczeń i odległości. Czujniki indukcyjne, pojemnościowe, optyczne: triangulacyjne i konfokalne, inkrementalne i kodowe. Układy pomiarowe. Pomiary poziomu cieczy i materiałów sypkich w zbiornikach.</p> <p>Pomiary ciśnienia. Przetworniki ciśnienia: piezorezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, rezonansowe i optyczne. Pomiary prędkości przepływu. Pomiary masowego i objętościowego natężenia przepływu płynu jednorodnego. Przetworniki zwężkowe, ultradźwiękowe, wirowe, siły Coriolisa, termiczne.</p> <p>Pomiary parametrów ruchu drgającego. Akcelerometry piezoelektryczne, pojemnościowe, piezorezystancyjne, termiczne. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.</p> <p>Pomiary składu chemicznego: elektrokonduktometria i jonometria. Zastosowanie czujników światłowodowych w pomiarach wielkości fizycznych.</p>
Laboratorium	<p>Wybrane zagadnienia z zakresu:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pomiary temperatury2. Pomiary odkształceń i naprężeń mechanicznych3. Pomiary przemieszczeń liniowych i kątowych4. Pomiary prędkości obrotowej5. Pomiary ciśnień6. Pomiary stężenia jonów wodorowych i konduktywności roztworów

*) 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			
U01			X		X	
U02			X		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
Laboratorium	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań 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	15		15			9		9			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		1			1		1			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,28					0,8					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,72					1,2					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	20					30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,8					1,2					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										

LITERATURA

1. Piotrowski J. (red.): Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, wyd. I, WNT, Warszawa, 2009; wyd. II, PWN, Warszawa, 2017

2. Kampik M., Zakrzewski J: Sensory i przetworniki pomiarowe, wyd. I, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013
3. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
4. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006
5. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016, ebook - 2013