

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych****Nazwa w języku angielskim: Electrical Measurement Nonelectrical Values.****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Odnawialne Źródła Energii****Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarne****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR023307****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,75		1		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

W zakresie wiedzy:

1. Dysponuje podstawową wiedzą w dziedzinie liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym. Zna zasady tworzenia modeli obwodów elektrycznych oraz ich opisu matematycznego.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii.
3. Zna układy pomiarowe dla dużych wartości prądów i napięć, przetworniki pomiarowe, przetworniki wartości skutecznej, mostkowe układy do pomiaru rezystancji, reaktancji i impedancji, układy kompensacyjne pomiaru napięcia. Zna właściwości metrologiczne woltomierzy cyfrowych

W zakresie umiejętności:

1. Ma podstawowe umiejętności w zakresie wykonywania, analizy oraz opracowywania pomiarów wielkości elektrycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: Poznanie metod i układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych,

C2. Biegłość w posługiwaniu się standardowymi przyrządami pomiarowymi

C3 Poznanie budowy czujników wielkości nieelektrycznych.

C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne

rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu;  
przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych

PEK\_W02: Ma szeroką wiedzę w zakresie metod i układów do pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych.

PEK\_W03: Potrafi ocenić wpływ czynników zewnętrznych oddziałujących na kluczowe elementy w torze pomiarowym na wynik pomiaru.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01: Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych

PEK\_U02: Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, napięcia wilgotności, składu chemicznego, natężenia przelewu gazów i cieczy.

PEK\_U03: Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę.

PEK\_U04: Jest w stanie interpretować otrzymane wyniki i wyciągać właściwe wnioski.

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

PEK\_K02 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K03 -Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu,

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przetwarzanie wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny – zagadnienia ogólne	2
Wy2	Przetworniki tensometryczne, pomiar momentu skręcającego, pomiary sił	2
Wy3	Pomiary natężenia przepływu gazów i cieczy	2
Wy4	Pomiary ciśnień, Pomiary wilgotności	2
Wy5	Pomiary p-Hametryczne i konduktometryczne. Pomiary składu chemicznego	2
Wy6	Pomiary temperatury, skala temperatur, Termometry rezystancyjne i termoelektryczne	2
Wy7	Metody pomiaru temperatury – pomiary temperatury ciał stałych, gazów i cieczy. Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych	2
Wy8	Kolokwium, sprawdzenie zdobytej wiedzy	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		

..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Prezentacja stanowisk laboratoryjnych	1
La2	Pomiary natężenia przepływu gazów	2
La3	Badanie czujników i przetworników ciśnienia	2
La4	Pomiary tensometryczne	2
La5	Pomiary temperatury - wyznaczanie charakterystyk statycznych czujników temperatury	2
La6	Wyznaczanie parametrów metrologicznych przetworników długości i kąta	2
La7	Pomiary elektrooptyczne- Badanie zależności kontrastu od oświetlenia zewnętrznego	2
La8	Pomiary pH oraz konduktywności cieczy	2
	Suma godzin	15


Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych	
N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, przygotowanie sprawozdania	

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
---	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium, sprawdzenie wiedzy
P	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Miłek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Uniwersytet Zielonogórski 2006.</p> <p>[2] Janiczek R., Elektryczne miernictwo przemysłowe, Wydawnictwo politechniki częstochowskiej 2006.</p> <p>[3] Rząsa M., Kiczma B., Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ Warszawa 2005.</p> <p>[4] Romer R., Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa, 1970</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Stryburski W. Przetworniki tensometryczne – konstrukcja, projektowanie, użytkowanie, WNT, Warszawa 1971.</p> <p>[2] Minkin W., Gryś S, Korekcja charakterystyk dynamicznych czujników termometrycznych – metody, układy, algorytmy.</p> <p>[3] <a href="http://www.czujniki.pl">www.czujniki.pl</a></p> <p>[4] Editors: Erika Kress-Rogers and Christopher J. B. Brimelow - Instrumentation and sensors for the food industry, second edition, CRC Press 2001</p>	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Grzegorz Kosobudzki, <a href="mailto:grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl">grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl</a></b>	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
POMIARY ELEKTRYCZNE WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA  
I SPECJALNOŚCI ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2ETK_W05	C1, C3	Wy1. –Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2ETK_W05	C1, C2, C3	Wy1-Wy7	N1
<b>PEK_W03</b>	K2ETK_W05	C1, C2, C3, C4	Wy1 -Wy7	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2ETK_U04	C4, C5, C6	La1,La2,La3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2ETK_U04	C2, C4, C5, C6	La1, La5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2ETK_U04	C2, C5, C6	La4, La6, La8	N2
<b>PEK_U04</b>	K2ETK_U04	C5, C6	La2, La7	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K2ETK_K02	C6	La2-La8	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	K2ETK_K02	C6	La2-La8	N1, N2
<b>PEK_K03</b>	K2ETK_K03	C6	La2-La8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej