

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Miernictwo elektryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical measurements
KOD PRZEDMIOTU	E214
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych metod pomiarowych stosowanych w elektrotechnice i energetyce.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw elektrotechniki, znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych. Wiedza z zakresu określania dokładności pomiarów oraz oceny niepewności pomiarów.

**EK2 Wiedza** Wiedza z zakresu budowy podstawowych mierników oraz pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność: wykorzystania aparatu matematycznego do opracowania końcowego wyników pomiaru i wyznaczania charakterystyk przetwarzania na podstawie wyników pomiarów, umiejętność dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.

**EK4 Kompetencje społeczne** Współpraca w zespole laboratoryjnym.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe: proces pomiarowy, układy wielkości i układy jednostek miar. narzędzia pomiarowe, metody pomiarowe, metody przetwarzania. Dokładność pomiaru, model matematyczny niepewności pomiarowych, ocena niepewności pomiarów, opracowanie końcowego wyniku, sporządzanie wykresów.	3
<b>W2</b>	Ogólne wiadomości o narzędziach pomiarowych, wzorce, przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych, mostki pomiarowe. Mierniki analogowe, mierniki cyfrowe.	3
<b>W3</b>	Pomiary impedancji, mocy i energii. Pomiary oscyloskopowe. Cyfrowa technika pomiarowa.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Działania organizacyjne, szkolenie BHP, wprowadzenie do tematyki ćwiczeń.	1
<b>L2</b>	Pomiar impedancji obwodu RLC metodą 3 woltomierzy i metodą techniczną.	2
<b>L3</b>	Pomiary wartości maksymalnej, skutecznej i średniej prądów i napięć w układach prostownikowych.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Pomiary amplitudy i częstotliwości sygnału, pomiar częstotliwości przy pomocy figur Lissajous, pomiar przesunięcia fazowego sygnałów.	2
L5	Pomiary: prądów, napięć, mocy oraz współczynnika mocy w układzie zasilania silnika prądu stałego poprzez prostownik półsterowany.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	44
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich form zajęć

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

B1 zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych,
NA OCENĘ 3.5	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych oraz podstawowa wiedza z zakresu określania dokładności pomiarów oraz oceny niepewności pomiaru.
NA OCENĘ 4.0	Poszerzona wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych oraz z zakresu określania dokładności pomiarów oraz oceny niepewności pomiaru.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych, oraz z zakresu określania dokładności pomiarów oraz oceny niepewności pomiarów.
NA OCENĘ 5.0	Biegła poszerzona wiedza z zakresu jednostek miar wielkości, wzorców jednostek miar, metod pomiarowych, oraz z zakresu określania dokładności pomiarów i oceny niepewności pomiaru.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu budowy podstawowych mierników oraz pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna wiedza z zakresu budowy wybranych mierników oraz pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.
NA OCENĘ 3.5	Poszerzona wiedza z zakresu budowy podstawowych mierników oraz podstawowa wiedza z zakresu pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.
NA OCENĘ 4.0	Poszerzona wiedza z zakresu budowy podstawowych mierników oraz poszerzona wiedza z zakresu pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.

NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu budowy podstawowych mierników oraz pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.
NA OCENĘ 5.0	Biegła znajomość budowy podstawowych mierników oraz pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji), biegła wiedza z zakresu pomiaru impedancji, mocy i energii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności wykorzystania aparatu matematycznego do opracowania końcowego wyników pomiaru i wyznaczania charakterystyk przetwarzania na podstawie wyników pomiarów, umiejętność dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność: dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność: pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność: wykorzystania aparatu matematycznego do opracowania końcowego wyników pomiaru, umiejętność dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność: wykorzystania aparatu matematycznego do opracowania końcowego wyników pomiaru i wyznaczania charakterystyk przetwarzania na podstawie wyników pomiarów, umiejętność dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.
NA OCENĘ 5.0	Biegła umiejętność: wykorzystania aparatu matematycznego do opracowania końcowego wyników pomiaru i wyznaczania charakterystyk przetwarzania na podstawie wyników pomiarów, umiejętność dokonania pomiaru wartości maksymalnej, średniej i skutecznej sygnału sinusoidalnego, pomiaru i obliczenia wielkości charakterystycznych w układach prostowniczych, umiejętność dokonania pomiaru impedancji, mocy i energii w układach 1 i 3 fazowych typu RLC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Zupełny brak współpracy w zespole laboratoryjnym.
NA OCENĘ 3.0	Współpracuje w zespole w częściowym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Współpracuje w zespole przy montowaniu obwodów pomiarowych i prowadzi notatki pomiarowe

NA OCENĘ 4.0	Współpracuje w zespole przy montowaniu obwodów pomiarowych i prowadzi notatki pomiarowe, oraz częściowo opracowuje wyniki.
NA OCENĘ 4.5	Współpracuje w zespole przy montowaniu obwodów pomiarowych i prowadzi notatki pomiarowe, oraz opracowuje wyniki, wyjaśnia grupie uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 5.0	Bierze pełny udział w pracy zespołowej przy wykonywaniu ćwiczenia oraz w przygotowaniu kompletnego sprawozdania wraz z obliczeniami i wnioskami.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W15 K1_U01	Cel 1	W1 W2 L1 L2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K1_W15 K1_U01	Cel 1	W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W15 K1_U01	Cel 1	W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K1_W15 K1_U01	Cel 1	W1 L2 L3 L4	N3	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Chwaleba A. Pomiński M., Siedlecki A. — *Metrologia elektryczna*, Warszawa, 2007, WKŁ
- [2] | Zatorski A. Rozkrut A. — *Miernictwo elektryczne - materiały do ćwiczeń laboratoryjnych*., Kraków, 1994, Wyd. AGH
- [3] | Ratyńska J. — *Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego*, Radom, 2002, Wyd. Politechniki Radomskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Burnos P. — *LABORATORIUM METROLOGII Wprowadzenie do obsługi multimetrów analogowych i cyfrowych*, Kraków, 2010, Wyd. AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: [ichrabaszcz@pk.edu.pl](mailto:ichrabaszcz@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: [ichrabaszcz@pk.edu.pl](mailto:ichrabaszcz@pk.edu.pl))

2 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: [jprusk@pk.edu.pl](mailto:jprusk@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....