

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy metrologii</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Basics of Metrology</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR033301</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		60		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		1.40		

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i fizyki, ma świadomość potrzeby kształcenia się.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie mierzenia wielkości fizycznych
- C2. Uświadomienie konieczności stosowania metod, technik i narzędzi pomiarowych do poznania zjawisk przyrodniczych
- C3. Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych pomiarów wielkości elektrycznych
- C4. Nabycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy wyników pomiarów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie wzorców i jednostek miar
- PEK\_W02 Zna metody pomiarowe i właściwości metrologiczne podstawowych narzędzi pomiarowych
- PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i poprawnej analizy wyniku pomiaru

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać wyniki pomiarów, szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych
- PEK\_U02 Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej, tabelarycznej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wykazuje dbałość o wykonanie powierzonych zadań

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Podstawowe pojęcia: istota metrologii, wielkość, obserwacja - pomiar, rodzaje skal, układ SI	2
Wy2	Metody pomiarowe, wynik pomiaru, dokładność wyniku pomiaru, błędy w pomiarach, przykłady obliczeniowe	2
Wy3	Niepewność pomiarów bezpośrednich, wielokrotny pomiar wielkości fizycznej, przykłady obliczeniowe	2
Wy4	Niepewność pomiarów pośrednich, analogowe przyrządy pomiarowe część I	2
Wy5	Analogowe przyrządy pomiarowe część II	2
Wy6	Wzorce wybranych jednostek wielkości fizycznych, źródła sygnałów wzorcowych	2
Wy7	Statyczne i dynamiczne właściwości przyrządów i przetworników pomiarowych.	2
Wy8	Cyfrowe przyrządy pomiarowe	2
Wy9	Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych	2
Wy10	Pomiary mocy i energii elektrycznej. Sprawdzenie częściowe nabytej wiedzy	2
Wy11	Rejestracja i wizualizacja wyników pomiarów, oscyloskop analogowy i cyfrowy, rejestratory danych	2
Wy12	Aspekty prawne w metrologii, wzorcowanie przyrządów pomiarowych, cyfrowe mostki pomiarowe	2
Wy13	Mikroprocesorowe przetworniki pomiarowe - budowa, zastosowania w miernictwie wielkości nieelektrycznych	2
Wy14	Podstawy systemów pomiarowych - definicje, struktury, zadania, przykłady systemów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	2
Wy15	Kolokwium	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Zasady zapisu wyników pomiaru	1
La2	Pomiary przyrządem analogowym	2
La3	Pomiary przyrządem cyfrowym	2
La4	Oscyloskop - budowa, właściwości, pomiary zadanych wielkości	2
La5	Pomiary rezystancji omomierzami i metodą techniczną	2
La6	Pomiary metodą pośrednią elementów indukcyjnych	2
La7	Ocena błędów przypadkowych (seria pomiarów)	2
La8	Podsumowanie zajęć. Zaliczenia	2
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem technik audiowizualnych
N2. Laboratorium pomiarowe prowadzone w ćwiczeniowych grupach studenckich
N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(W)	P = F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Sprawdzenie przygotowania do zajęć
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Aktywność merytoryczna na zajęciach
F3(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów
P(L)	P = 0,2F1 + 0,2F2 + 0,6F3	

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
-------------------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna., WNT Warszawa, 2003</li><li>[2] Koczela Danuta (red.), Miernictwo elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne, (elektrotechnika) dydaktyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001</li><li>[3] Marcyniuk A. , Podstawy Metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa, 1994</li></ul> |
|--|

<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
----------------------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2002</li><li>[2] Sydenham P.H., Podręcznik Metrologii, WKiŁ, Warszawa, 1990</li><li>[3] Tumański S. Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007</li></ul> |
|--|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

Krzysztof Podlejski, krzysztof.podlejski@pwr.edu.pl
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR033301 - Podstawy metrologii**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1AiR_W19	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_W02	K1AiR_W19	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_W03	K1AiR_W19	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_U01	K1AiR_U05	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_U02	K1AiR_U17	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_K01	K1AiR_K05	C.1 C.2 C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2 N.3