

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Czujniki i przetworniki</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Sensors and Transducers</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>ARR043304</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		30		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

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

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

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie właściwości statycznych i dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych, metod i układów pomiarowych czujników.
- C2. Poznanie praktyczne właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych
- C3. Poznanie modeli matematycznych przetworników
- C4. Nabycie umiejętności optymalizacji i korekcji właściwości dynamicznych przetworników
- C5. 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 zasady przetwarzania wielkości fizycznych na wielkości elektryczne.
- PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych.
- PEK\_W03 Zna modele matematyczne czujników i przetworników

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi wykonać pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników i przetworników.
- PEK\_U02 Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej.
- PEK\_U03 Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Czujniki i przetworniki w łańcuchu pomiarowym. Klasyfikacja czujników	2
Wy2	Modele przetworników rzeczywistych, przetworniki zerowego, pierwszego i drugiego rzędu	1
Wy3	Właściwości statyczne i dynamiczne czujników	2
Wy4	Układy pomiarowe czujników czynnych i biernych	2
Wy5	Podstawowe bloki przetworników pomiarowych,	2
Wy6	Przetworniki pomiarowe prądu i napięcia	2
Wy7	Przetworniki mocy i energii	2
Wy8	Przetworniki przesunięcia	2
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Prezentacja stanowisk laboratoryjnych	1
La2	Badanie właściwości dynamicznych przetworników – odpowiedzi na wymuszenie skokowe	2
La3	Wyznaczanie charakterystyk: amplitudowych i fazowych obwodów wejściowych przetworników	2
La4	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych przetworników prądu	2
La5	Przetwornik wartości skutecznej	2
La6	Wyznaczanie charakterystyk przetwarzania czujników światła	2
La7	Wyznaczanie cech czujników zbliżeniowych (odległości)	2
La8	Omówienie raportów . Zaliczenie. Termin rezerwow	2
suma godzin:		15

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 <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	Egzamin w formie pisemnej
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych
P(L)	P=F1 średnia z wykonanych sprawozdań	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Zajda Z., Żebrowski L., Urządzenia i układy automatyki PWr. Wrocław, 1993
[2] Miłek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Uniwersytet Zielonogórski 2006.
[3] Janiczek R., Elektryczne miernictwo przemysłowe, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2006.
[4] Rząsa M., Kiczma B., Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ Warszawa 2005.
[5] Romer R., Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa, 1970
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Stryburski W. Przetworniki tensometryczne - konstrukcja, projektowanie, użytkowanie, WNT, Warszawa 1971.
[2] www.czujniki.pl
[3] Editors: Erika Kress-Rogers and Christopher J. B. Brimelow - Instrumentation and sensors for the food industry, second edition, CRC Press 2001
[4] Nestor O. Shpak, Vadim P. Deynega Nikolay V. Kirianaki and Sergey Y. Yurish - Data Acquisition And Signal Processing For Smart Sensors, John Wiley & Sons 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Grzegorz Kosobudzki, grzegorz.kosobudzki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR043304 - Czujniki i przetworniki**  
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_W21	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_W02	K1AiR_W21	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_W03	K1AiR_W21	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_U01	K1AiR_U19	C.4 C.5	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U02	K1AiR_U19	C.4 C.5	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U03	K1AiR_U19	C.4 C.5	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_K01	K1AiR_K03	C.5	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2