

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: Pomiary przemysłowe****Nazwa w języku angielskim: Industrial Measurements****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarne****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ARR023305****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
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)	2,75		2		

*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 z teorii pola elektromagnetycznego.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii.
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.
2. Potrafi wykonać pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników i przetworników oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać właściwej interpretacji i wyciągnąć wnioski.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie właściwości statycznych i dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych, metod i układów pomiarowych czujników niwelujących błędy metody pomiarowej.

C2. Poznanie praktyczne właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych

C3 Poznanie modeli matematycznych torów pomiarowych i systemów przetwarzających dane.
 C4 Umiejętność optymalizacji i korekcję właściwości dynamicznych i statycznych systemów pomiarowych
 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 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. Zna zasady przetwarzania wielkości fizycznych na wielkości elektryczne

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, drgań – wibracji, wilgotności, składu chemicznego, natężenia przepływu 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	2
Wy5	Pomiary parametryczne i konduktometryczne,	2
Wy6	Analogowo-cyfrowe przetworniki wielkości nieelektrycznych	2
Wy7	Pomiary temperatury, skala temperatur, metody pomiaru.	2
Wy8	Termometry rezystancyjne i termoelektryczne	2
Wy9	Metody pomiaru temperatury ciał stałych, gazów i cieczy	2
Wy10	Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych	2
Wy11	Pomiary wilgotności	2
Wy12	Pomiary składu chemicznego	2
Wy13	Pomiary przemieszczenia liniowego i kątownego	2
Wy14	Pomiary drgań	2

Wy15	Akwizycja danych w systemie złożonym z wielu czujników	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentowanie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Prezentacja stanowisk laboratoryjnych	2
La2	Pomiary temperatur – wyznaczanie charakterystyk przetworników termometrycznych	2
La3	Pomiary tensometryczne – właściwości przetworników, badanie przetworników siły	2
La4	Badanie właściwości czujników i przetworników ciśnienia	2
La5	Pomiary pH oraz konduktywności cieczy	2
La6	Pomiary przepływu gazu	2
La7	Pomiary elektrooptyczne- Badanie zależności kontrastu od oświetlenia zewnętrznego	2
La8	Linearyzatory czujników temperatury	2
La9	Pomiary właściwości układów próbkująco pamiętających	2
La10	Wyznaczanie współczynnika emisji ciał szarych	2
La11	Wyznaczanie parametrów metrologicznych przetworników długości i kąta	2
La12	Pomiary tensometryczne – Badanie wpływu temperatury na czujniki tensometryczne	2
La13	Pomiary wilgotności	2
La14	Pomiar natężenia dźwięku	2
La15	Zajęcia podsumowujące	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	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 – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	Egzamin w formie pisemnej i ustnej
P	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [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, wyd 3. PWN, Warszawa, 1978 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Stryburski W. Przetworniki tensometryczne – konstrukcja, projektowanie, użytkowanie, WNT, Warszawa 1971. [2] Minkin W., Gryś S, Korekcja charakterystyk dynamicznych czujników termometrycznych – metody, układy, algorytmy. [3] www.czujniki.pl [4] Editors: Erika Kress-Rogers and Christopher J. B. Brimelow - Instrumentation and sensors for the food industry, second edition, CRC Press 2001 [5] 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 (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Grzegorz Kosobudzki, grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
POMIARY PRZEMYSŁOWE
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA
I SPECJALNOŚCI

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 (wiedza)	K1AiR_W22	C1, C2,C3	Wy1-Wy15	N1
PEK_W02	K1AiR_W22	C1, C2,C3	Wy1-Wy15	N1
PEK_W03	K1AiR_W22	C1, C2,C3	Wy1-Wy15	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1AiR_U20	C4, C5,	La2-La15	N2
PEK_U02	K1AiR_U20	C2, C4, C5	La2-la15	N2
PEK_U03	K1AiR_U20	C2, C5	La2,- La15	N2
PEK_U04	K1AiR_U20	C1,C5	La2- La15	N2
PEK_K01 (kompetencje)	K1AiR_K02	C5	La2-La15 Wy1-Wy15	N1, N2
PEK_K02	K1AiR_K02	C5	La2-La7 Wy1-Wy15	N1, N2
PEK_K03	K1AiR_K03	C5	La2-La7 Wy1-Wy15	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej