

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Pomiary przemysłowe
Nazwa w języku angielskim:	Industrial Measurement
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka przemysłowa
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	APR013305
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		60		
Forma zaliczenia:	egzamin		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. 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 podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
4. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu
5. 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 korekcji 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 UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy:**

- PEU_W01 Zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych
- PEU_W02 Ma szeroką wiedzę w zakresie metod i układów do pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych. Zna zasady przetwarzania wielkości fizycznych na wielkości elektryczne
- PEU_W03 Potrafi ocenić wpływ czynników zewnętrznych oddziałujących na kluczowe elementy w torze pomiarowym na wynik pomiaru

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych
- PEU_U02 Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, napięcia, drgań – wibracji, wilgotności, składu chemicznego, natężenia przepływu gazów i cieczy.
- PEU_U03 Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę,

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_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	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 pehametryczne i konduktometryczne	2
Wy6	Pomiary temperatury, skala temperatur, metody pomiaru	2
Wy7	Termometry rezystancyjne i termoelektryczne	2
Wy8	Metody pomiaru temperatury ciał stałych, gazów i cieczy	2
Wy9	Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych	2
Wy10	Pomiary wilgotności	2
Wy11	Pomiary składu chemicznego	2
Wy12	Pomiary przemieszczenia liniowego i kątownego. Pomiar poziomu	3
Wy13	Pomiary drgań	2
Wy14	Akwizycja danych w systemie złożonym z wielu czujników	2
Wy15	Pomiar strumienia ciepła	1
suma godzin:		30

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

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 UCZENIA SIĘ

Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	egzamin
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych
P(L)	P=F1 średnia ocen ze sprawozdań	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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