

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical Measurement of Non-Electrical Quantities
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PP4 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	18	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wykład 18h. Nauczenie studentów pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.

**Cel 2** Laboratorium 15h. Praktyczna realizacja treści wykładów na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych.

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

1 Zakończony kurs z matematyki wyższej, elektrotechniki, elektroniki i metrologii elektrycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wiadomości dotyczące czujników pomiarowych ich właściwości i zastosowań.

**EK2 Umiejętności** Wykorzystanie wiadomości dotyczących czujników pomiarowych w praktycznych aplikacjach.

**EK3 Wiedza** Układy i metody pomiarowe.

**EK4 Umiejętności** Wykorzystanie poznanych metod pomiarowych do konstruowania i testowania układów do pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Tensometry ich właściwości i zastosowanie. Podstawowe równanie pomiarowego układu tensometrycznego.	2
<b>W2</b>	Pomiary sił i momentów. Korekcja temperatury. Wpływ przewodów łączących. Wyznaczanie stałej tensometru. Budowa tensometrycznego systemu pomiarowego pracującego na modulacji amplitudy.	2
<b>W3</b>	Blok wejściowy w układzie pełnego i półmostka tensometrycznego. Modulacja i demodulacja sygnału mierzonego.	2
<b>W4</b>	Pomiary ciśnień. Czujniki membranowe z przetwornikami tensometrycznymi, dwu-osiowy stan naprężeń. Czujniki pojemnościowe do pomiaru ciśnień.	2
<b>W5</b>	Pomiary przemieszczeń . Czujniki indukcyjne o zmiennej szczelinie, układy pomiarowe. Czujniki indukcyjne transformatorowe z przesuwającym rdzeniem.	2
<b>W6</b>	Pomiary temperatur. Właściwości dynamiczne czujników w otulinach. Układy pomiarowe.	2
<b>W7</b>	Pomiary drgań. Czujniki drgań z masą sejsmiczną do pomiaru amplitudy-wibrometry. Skalowanie czujników	2
<b>W8</b>	Akcelerometry z masą sejsmiczną do pomiaru przyspieszenia. Skalowanie czujników. Cechy wspólne i różnice akcelerometrów i wibrometrów. Czujniki piezo do pomiaru przyspieszenia. Budowa, układ pomiarowy i jego właściwości.	2
<b>W9</b>	Pomiary kąta. Przetworniki cyfrowe. Tarcze kodowane kodem ND i kodem Graya.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń 1 i 2.	2
<b>L2</b>	Ćw. 1. Wyznaczanie stałej tensometru.	2
<b>L3</b>	Ćw. 2. Waga tensometryczna.	2
<b>L4</b>	Zaliczenie ćwiczeń 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń 3 i 4.	2
<b>L5</b>	Ćw. 3. Pomiary temperatury.	2
<b>L6</b>	Ćw. 4. Pomiary ciśnień.	2
<b>L7</b>	Ćw. 5. Identyfikacja układów drgających.	2
<b>L8</b>	Zaliczenie ćwiczeń 3, 4 i 5. Zaliczenie laboratorium.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

## 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	33
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<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

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich kolokwiów, kartkówek i testów oraz zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_U01 K_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2	F1
EK2	K_U03 K_U17 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W05 K_U01 K_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2	F1
EK4	K_U03 K_U17 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Zakrzewski J.** — *Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy*, Gliwice, 2004, Wydaw. Politech. Śląskiej

[2] Zakrzewski J. Kampik M. — *Sensory i przetworniki pomiarowe*, Gliwice, 2013, Wydaw. Politech. Śląskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Layer E., Tomczyk K. — *Measurements, Modelling and Simulation of Dynamic Systems*, Berlin Heidelberg, 2010, SPRINGER-VERLAG

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof.dr hab.inż. Edward Layer (kontakt: elay@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof.dr hab.inż. Edward Layer (kontakt: elay@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: ktomczyk@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Marek Sieja (kontakt: msieja@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....