

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metrologia elektryczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical Metrology
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PK18 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	30	0	25	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Semestr 3 - część analogowa. Wykład 15h. Nauczenie studentów podstaw analogowej techniki pomiarowej, metod i układów pomiarowych oraz matematycznej analizy wyników pomiarów. Laboratorium 15h. Praktyczna realizacja treści wykładów na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych. Ćwiczenia 15h. Zastosowanie metod rachunkowych w rozwiązywaniu zadań.

**Cel 2** Semestr 4 - część cyfrowa. Wykład 15h. Nauczenie studentów podstaw metrologii cyfrowej. Laboratorium 15h. Praktyczna realizacja treści wykładów na stanowiskach laboratoryjnych. Ćwiczenia 15h. Rozwiązywanie zadań z metrologii cyfrowej.

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

1 Zaliczony kurs z zakresu matematyki wyższej, elektrotechniki i elektroniki.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wiadomości dotyczące analogowej techniki pomiarowej. Układy i metody pomiarowe.

**EK2 Umiejętności** Praktyczne posługiwanie podstawowymi elementami analogowego toru pomiarowego w budowie zaawansowanych, stosowanych w praktyce układów pomiarowych i kontrolnych. Matematyczne metody obliczeniowe w analizie błędów pomiarów. Interpretacja i analiza wyników pomiaru.

**EK3 Wiedza** Wiadomości dotyczące cyfrowej techniki pomiarowej. Badanie podzespołów kart pomiarowych za pomocą programów symulacyjnych.

**EK4 Umiejętności** Wykorzystanie wiadomości z zakresu cyfrowej techniki pomiarowej do pomiarów różnych wielkości fizycznych z wykorzystaniem kart pomiarowych. Obsługa symulacyjnych programów komputerowych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przyrządy analogowe i ich zastosowanie w pomiarach prądu, napięcia i mocy.	2
<b>W2</b>	Przyrządy zerowe i ich zastosowanie w mostkach i kompensatorach.	2
<b>W3</b>	Sprawdzanie przyrządów, błędy.	2
<b>W4</b>	Mostki zmiennoprądowe i ich zastosowanie w pomiarach R,L,C, kąta fazowego i częstotliwości.	2
<b>W5</b>	Mostki wysokonapięciowe, warunki bezpieczeństwa.	1
<b>W6</b>	Przekładniki prądowe i napięciowe. Praca przekładników prądowych w stanie zwarcia i rozwarcia.	2
<b>W7</b>	Pomiary mocy czynnej i biernej.	3
<b>W8</b>	Zastosowanie przekładników w pomiarach prądów, napięć i mocy.	1
<b>W9</b>	Zasada działania systemów cyfrowych. Systemy zapisu liczb. Kody liczbowe. Arytmetyka cyfrowa.	2
<b>W10</b>	Funkcje logiczne i ich minimalizacja. Konwertery. Wyświetlacze.	2
<b>W11</b>	Budowa i zasada działania multiplekserów analogowych i cyfrowych. Realizacja funkcji logicznych za pomocą multiplekserów.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W12</b>	Układy arytmetyczno-logicznych oraz ich realizacja w programach symulacyjnych.	2
<b>W13</b>	Budowa i zasada działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. .	2
<b>W14</b>	Liczniki.	3
<b>W15</b>	Zegary.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 1, 2.	2
<b>L2</b>	Wykonanie ćw. nr 1. Pomiar mocy elektrycznej.	2
<b>L3</b>	Wykonanie ćw. nr 2. Badanie przekładników.	2
<b>L4</b>	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 3, 4.	2
<b>L5</b>	Wykonanie ćw. nr 3. Pomiary techniczne parametrów RLC.	2
<b>L6</b>	Wykonanie ćw. nr 4. Mostki.	2
<b>L7</b>	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 3, 4. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 5, 6.	2
<b>L8</b>	Wykonanie ćw. nr 5. Minimalizacja funkcji logicznych, konwertery kodów, wyświetlacze.	2
<b>L9</b>	Wykonanie ćw. nr 6. Układy transmisji analogowych i cyfrowych sygnałów pomiarowych.	2
<b>L10</b>	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 5, 6. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 7, 8.	2
<b>L11</b>	Wykonanie ćw. nr 7. Układy arytmetyczno-logiczne.	2
<b>L12</b>	Wykonanie ćw. nr 8. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	2
<b>L13</b>	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 7, i 8. 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	0
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	92
Opracowanie wyników	50
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>155</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

### KRYTERIA OCENY

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

NA OCENĘ 3.0	Student przyswoił sobie wiadomości z zakresu analogowej techniki pomiarowej oraz układów i metod pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 5.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Student nabył umiejętności praktycznego posługiwania się elementami analogowego toru pomiarowego oraz metod obliczania błędów i analizy wyników.
NA OCENĘ 3.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 5.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Student przyswoił sobie wiadomości z zakresu cyfrowej techniki pomiarowej oraz metod analizy podzespołów kart pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 5.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
NA OCENĘ 3.0	Student nabył umiejętności praktycznego posługiwania się wiadomościami z zakresu cyfrowej techniki pomiarowej do pomiarów różnych wielkości fizycznych z wykorzystaniem kart pomiarowych oraz programów kontrolno-pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 4.5	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.
NA OCENĘ 5.0	Zgodnie z ustaleniami prowadzącego.

## 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_W01 K_W07 K_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N4	F1
EK2	K_U01 K_U04 K_U05 K_U08 K_U10 K_U13 K_U15 K_U17 K_K01 K_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13	N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W01 K_W04 K_W16	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N4	F1
EK4	K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U16 K_U17	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13	N3 N4	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pieńkość J., Turczyński T.** — *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*, Warszawa, 1980, Wydaw. Komunikacji i Łączności
- [2] | **Stabrowski M.** — *Cyfrowe przyrządy pomiarowe*, Warszawa, 2002, PWN
- [3] | **Majewski W.** — *Układy logiczne*, Warszawa, 2003, WNT
- [4] | **Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.** — *Metrologia elektryczna*, Warszawa, 1994, WNT
- [5] | **Piotrowski J.** — *Podstawy miernictwa*, Warszawa, 2002, WNT
- [6] | **Zatorski A., Rozkrut A.** — *Miernictwo elektryczne - materiały do ćwiczeń laboratoryjnych*, Kraków, 1994, Wydawnictwo AGH
- [7] | **Czajewski J., Poniński M.** — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej*, Warszawa, 1995, WNT

[8 ] Praca zbiorowa pod red. Brunona Szadkowskiego — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej*, Gliwice, 1994, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof.dr hab.inż. Edward Layer (kontakt: gpedrak@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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....