

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

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 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
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 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. Obsługa symulacyjnych programów komputerowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przyrządy analogowe. Charakterystyka ich właściwości, symbole, oznaczenia. Metody techniczne pomiaru prądu, napięcia i mocy.	2
W2	Wzorce. Klasa dokładności, błędy graniczne i niepewność pomiaru. Sprawdzanie przyrządów. Kompensatory	2
W3	Mostki prądu stałego. Mostek Thomsona. Przyrządy zerowe i ich zastosowanie. Galwanometr magnetoelektryczny	2
W4	Mostki zmiennoprądowe. Pomiary RLC, fazy i częstotliwości	2
W5	Pomiary magnetyczne. Hallotrony, dynamiczna pętla histerezy. Pomiary stratności magnetycznej.	1
W6	Pomiary mocy czynnej i biernej.	3
W7	Przekładniki prądowe i napięciowe. Zastosowanie przekładników w pomiarach mocy. Stany zwarcia i rozwarca przekładnika prądowego.	2
W8	Zasada działania systemów cyfrowych. Metody zapisu liczb. Kody liczbowe	2
W9	Kodowanie sygnałów pomiarowych. Wyświetlacze wyników pomiarów.	2
W10	Układy S&H, twierdzenie o próbkowaniu, Równoległy pomiar sygnałów cyfrowych. Multipleksery analogowe i cyfrowe.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W11	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe	2
W12	Dzielniki i pomiary częstotliwości.	2
W13	Pomiary czasu, zegary.	2
W14	Woltomierze całkujące i kompensacyjne	3
W15	Woltomierze wartości skutecznej	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 1, 2.	2
L2	Wykonanie ćw. nr 1. Pomiar mocy elektrycznej.	2
L3	Wykonanie ćw. nr 2. Badanie przekładników.	2
L4	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 3, 4.	2
L5	Wykonanie ćw. nr 3. Pomiary techniczne parametrów RLC.	2
L6	Wykonanie ćw. nr 4. Mostki.	2
L7	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 3, 4.	1
L8	Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 5, 6.	1
L9	Wykonanie ćw. nr 5. Przetworniki cyfrowo-analogowe drabinkowe i wagowe	2
L10	Wykonanie ćw. nr 6. Przetworniki analogowo-cyfrowe typu flash dla wybranych kodów wyjściowych.	2
L11	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 5, 6. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 7, 8.	2
L12	Wykonanie ćw. nr 7. Czasomierze, zegary	2
L13	Wykonanie ćw. nr 8. Częstotliwościomierze.	2
L14	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	55
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	49
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich kolokwiów i kartkówek 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_W01 K_W07 K_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N4	F1 P2
EK2	K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U15 K_U16 K_U17	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W16 K_W20	Cel 2	W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N4	F1 P2
EK4	K_U05 K_U07 K_U10 K_U15	Cel 2	L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14	N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pieńkoś 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)

3 mgr inż. Denys Gutenko (kontakt: dgutenko@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....