

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania, Współczesne systemy trakcji elektrycznej, Elektroenergetyka, Informatyczne systemy automatyki, Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical measurements of nonelectrical quantities
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PO3 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty ogólne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	15	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wykład 15h. Nauczenie studentów pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.

Cel 2 Laboratorium 30h. 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 Wiedza Układy i metody pomiarowe.

EK3 Umiejętności Wykorzystanie wiadomości dotyczących czujników pomiarowych w praktycznych aplikacjach.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Zasady opracowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	2
L2	Ćw. 1. Badanie termopary typu K.	2
L3	Ćw. 2. Wyznaczanie charakterystyk czujników do pomiaru temperatury.	2
L4	Ćw. 3. Wyznaczanie stałej tensometru.	2
L5	Ćw. 4. Pomiary ciśnień.	2
L6	Zaliczenie ćwiczeń 1-4. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2
L7	Ćw. 5. Badanie czujnika LVDT.	2
L8	Ćw. 6. Modelowanie i kalibracja czujników pomiarowych.	2
L9	Ćw. 7. Badanie wagi tensometrycznej.	2
L10	Ćw. 8. Badanie czujnika poziomego cieczy.	2
L11	Zaliczenie ćwiczeń 5-8. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2
L12	Ćw. 9. Identyfikacja parametryczna czujnika pierwszego rzędu.	2
L13	Ćw. 10. Kalibracja akcelometru z wyjściem napięciowym.	2
L14	Zaliczenie ćwiczeń 9-10. Teoretyczny test zaliczeniowy.	2
L15	Praktyczny test zaliczeniowy. Termin rezerwowy.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych. Klasyfikacja czujników pomiarowych.	1
W2	Czujniki do pomiarów siły i momentu obrotowego.	3
W3	Czujniki do pomiarów temperatury.	2
W4	Czujniki do pomiaru ciśnień.	2
W5	Czujniki do pomiarów przemieszczenia liniowego, enkodery kątowe, enkodery liniowe.	2
W6	Czujniki do pomiarów przyspieszenia.	2
W7	Modelowanie i metody kalibracji czujników pomiarowych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

N5 Testy teoretyczne i praktyczne.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test zaliczeniowy

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich testów i 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 znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
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 znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
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 znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.

NA OCENĘ 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
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 znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
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_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N4 N5	F1 P1
EK2	K_W05 K_K01	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N5	F1 P1
EK3	K_U01 K_U03 K_U20 K_K01 K_K03	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U01 K_U03 K_U20 K_K01 K_K03	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N3 N4 N5	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
- [3] | **Gawędzki W.** — *Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych.*, Kraków, 2010, Wydawnictwo AGH
- [4] | **Praca zbiorowa** — *Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3*, Rice University, 2017, OpenStacks

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

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....