

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza obwodów elektrycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical circuit analysis
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK24 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	40	30	15	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne dla wymuszeń wieloharmonicznych i wielofazowych

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi parametrami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne z przebiegami nieustalonymi

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zasadami analizy układów czteroźwiskowych

Cel 4 Przećwiczenie metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość analizy symbolicznej dla sygnałów monoharmonicznych

2 Znajomość podstawowych praw i metod stosowanych w analizie obwodów

3 Znajomość praw fizyki dotyczących elektryczności i magnetyzmu

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu obliczeń prądów, napięć i mocy w obwodach sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu obliczeń prądów, napięć nieustalonych w obwodach elektrycznych

EK3 Wiedza Wiedza z zakresu obliczeń prądów, napięć i mocy w obwodach czteroźwiskowych

EK4 Umiejętności Umiejętność pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie impedancji, admitancji, transmitancji dla sygnałów wieloharmonicznych. Obliczanie wartości skutecznej, mocy czynnej, współczynnika mocy. Obliczanie prądów, napięć i mocy w sieciach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.	10
C2	Przećwiczenie metod opisu czwórnika. Obliczanie impedancji wejściowej, wyjściowej, parametrów falowych czwórnika. Analiza stanów nieustalonych metodą operatorową. Obliczanie impedancji operatorowej.	10
C3	Analiza obwodów ze wzmacniaczami operatorowymi. Przeprowadzenie syntezy pasywnych i aktywnych obwodów elektrycznych. Synteza układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	10

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Sygnały wieloharmoniczne - szereg Fouriera, Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowa, fazowa. Pojęcia: impedancji, admitancji, transmitancji. Teoria mocy dla sygnałów wieloharmonicznych. Wartość skuteczna, moc czynna, wsp. mocy, tw. Parsevalla. Sieci trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Składowe symetryczne (analiza stanów awaryjnych). Moc obwodów trójfazowych.	15
W2	Metody opisu czwórnika. Wielomiany charakterystyczne. Impedancje wejściowe, warunek dopasowania. Parametry falowe. Linia długa. Parametry pierwotne i wtórne. Równania cząstkowe i czwórnikowe. Analiza stanów nieustalonych metoda operatorowa. Operatorowe prawo Ohma, impedancja operatorowa. Metoda ciągłości komutacji i metoda zaburzeniowa. Metoda zmiennych stanu. Stany nieustalone w linii opóźniającej.	15
W3	Obwody aktywne, obwody ze wzmacniaczami operatorowymi. Elementy syntezy pasywnych obwodów elektrycznych: metoda Cauera i Fostera. Elementy syntezy aktywnych obwodów elektrycznych, żyratory, konwertery impedancji. Synteza układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	10

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wstęp organizacyjny, szkolenie BHP	2
L2	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Identyfikacja parametrów obwodu.	4
L3	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu stałego.	4
L4	Analiza harmoniczna w układach RLC.	4
L5	Uzupełnianie zaległości	1

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wstęp organizacyjny, szkolenie BHP	2
K2	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Identyfikacja parametrów obwodu.	4
K3	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu stałego.	4
K4	Analiza harmoniczna w układach RLC.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K5	Uzupełnianie zaległości	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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	100
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	220
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Kolokwium**P2** Egzamin pisemny**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Kolokwium zaliczeniowe po zakończeniu ćwiczeń**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Podstawowe braki w wiedzy i umiejętnościach w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa orientacja w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na 3.0 oraz umiejętność prowadzenia dyskusji w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra orientacja w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na 4.0 oraz swobodna umiejętność dyskusji w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
NA OCENĘ 5.0	Pełna orientacja w zakresie obwodów sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Podstawowe braki w wiedzy i umiejętnościach w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa orientacja w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na 3.0 oraz umiejętność prowadzenia dyskusji w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra orientacja w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na 4.0 oraz swobodna umiejętność dyskusji w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
NA OCENĘ 5.0	Pełna orientacja w zakresie obwodów w stanach nieustalonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Podstawowe braki w wiedzy i umiejętnościach w zakresie obwodów czteroźródłowych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa orientacja w zakresie obwodów obwodów czteroźródłowych.

NA OCENĘ 3.5	Jak na 3.0 oraz umiejętność prowadzenia dyskusji w zakresie obwodów czterozaciskowych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra orientacja w zakresie obwodów czterozaciskowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na 4.0 oraz swobodna umiejętność dyskusji w zakresie obwodów czterozaciskowych.
NA OCENĘ 5.0	Pełna orientacja w zakresie obwodów czterozaciskowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność dyskusji, interpretacji i wykorzystania praktycznego zagadnień podstawowej teorii obwodów elektrycznych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W07 EiA_W08	Cel 1	C1	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_W07 EiA_W08	Cel 2	C2	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_W07 EiA_W08	Cel 3	C3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_W07 EiA_W08	Cel 4	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **M. Siwczyński** — *Teoria obwodów i sygnałów. Cz.1. Obwody elektryczne liniowe*, Zielona Góra, 2002, Redakcja Wydawnictw Naukowo-Technicznych
- [2] | **M. Krakowski** — *Elektrotechnika teoretyczna. T. 1, Obwody liniowe i nieliniowe*, Warszawa, 1999, Polskie Wydawnictwo Naukowe
- [3] | **J. Osiowski, J. Szabatin** — *Podstawy teorii obwodów Tom 1, Tom 2*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Konrad Hawron (kontakt: khawron@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: khawron@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....