

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy elektrotechniki 1</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Fundamentals of Electrotechnics</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektromechatronika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EMR012102</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	15			
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90	30			
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.80	0.70			

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, rachunku macierzowego, metod rozwiązywania układów równań liniowych oraz geometrii analitycznej.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji liniowych, trygonometrycznych i wykładniczych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu metod analizy liniowych obwodów elektrycznych.
- C2. Zdobycie umiejętności wykorzystania podstaw teoretycznych do prowadzenia analiz obliczeniowych w zakresie liniowych obwodów elektrycznych.
- C3. Zdobycie umiejętności pracy zespołowej i kreatywnego myślenia w celu osiągnięcia wyznaczonego celu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę na temat praw teorii obwodów elektrycznych oraz z zakresu metod analizy liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym.
- PEU\_W02 Ma wiedzę jak interpretować i analizować zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych, takich jak rezonans napięć i prądów, sprzężenia magnetyczne, bilans mocy.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi poprawnie stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów obwodów liniowych przy stałym i sinusoidalnym wymuszeniu.
- PEU\_U02 Potrafi zastosować teorię do jakościowej i ilościowej oceny zjawisk fizycznych zachodzących w liniowych obwodach elektrycznych.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi myśleć w sposób kreatywny, efektywnie współpracuje z grupą w celu wykonania postawionych zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe wielkości elektryczne, właściwości obwodu elektrycznego, liniowość, stacjonarność i przyczynowość, obwód elektryczny i jego elementy, stan ustalony.	2
Wy2	Elementy pasywne, opornik, cewka indukcyjna i kondensator, elementy aktywne, źródła napięciowe i prądowe, ogólna postać gałęzi w obwodzie elektrycznym, równania napięciowo-prądowe.	2
Wy3	Struktura obwodu, schematy elektryczne i strukturalne obwodu, grafy, zapis macierzowy struktury obwodu, macierze incydencji, związki między macierzami incydencji, macierz impedancji gałęziowych, prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej.	2
Wy4	Sygnały elektryczne, przebiegi napięć i prądów w obwodach z elementami RLC, stan ustalony w obwodach prądów sinusoidalnych, moc i energia.	2
Wy5	Funkcje zespolone, wartości zespolone, postać algebraiczna i wykładnicza, działania na liczbach zespolonych, interpretacja geometryczna, zastosowania analizy zespolonej.	2
Wy6	Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w zapisie zespolonym, wykresy wskazowe, trójkąt impedancji, moc czynna, bierna i pozorna, trójkąt mocy, pomiar mocy, bilans mocy, składowe czynne i bierne napięcia i prądu, spadek napięcia i strata mocy.	2
Wy7	Równoważne systemy wielozaciskowe, transformujące trójkąt - gwiazdę, twierdzenie o przesunięciu źródeł napięcia w węźle, twierdzenie o przenoszeniu źródeł prądu w węźle, metoda superpozycji.	2
Wy8	Metoda prądów oczkowych, macierz prądów oczkowych, macierz impedancji oczkowych, zastosowanie metody, przykłady.	2
Wy9	Metoda potencjałów węzłowych, macierz admitancji węzłowych, macierz prądów źródłowych węzłowych, zastosowanie metody, przykłady.	2
Wy10	Twierdzenie Thevenina i Nortona, stan jałowy, impedancja zastępcza dwójnika, twierdzenie Thevenina o zastępczym źródle napięcia, stan zwarcia, twierdzenie Nortona o zastępczym źródle prądowym, zamiana źródeł.	2
Wy11	Rezonans napięć i prądów, warunki rezonansu, charakterystyki częstotliwościowe układów rezonansowych, znaczenie rezonansów elektrotechnice, kompensacja mocy biernej.	2
Wy12	Obwody magnetycznie sprzężone, indukcyjność wzajemna, sprzężenie dodatnie i ujemne, rozsprzęganie gałęzi o wspólnym węźle, postać macierzy impedancji oczkowych i macierzy admitancji węzłowych w obwodach ze sprzężeniami.	2
Wy13	Obwody trójfazowe, obwody trójfazowe połączone w gwiazdę i w trójkąt, wielkości fazowe i międzyfazowe, wykresy wskazowe, rozptyw prądów w obwodach symetrycznych i niesymetrycznych, moc w obwodach trójfazowych, pomiar mocy czynnej i biernej.	2
Wy14	Czwórnik, definicja i klasyfikacja czwórników, równania czwórników, impedancja falowa czwórnika symetrycznego, współczynnik przenoszenia, wyznaczanie parametrów czwórnika z pomiarów, łączenie czwórników.	2
Wy15	Sygnały okresowe niesinusoidalne, parametry charakteryzujące przebiegi okresowe, szereg Fouriera, widmo amplitudowe i fazowe	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Wprowadzenie.	1
Ćw2	Analiza obwodów elektrycznych zasilanych napięciem stałym i sinusoidalnie zmiennym w stanie ustalonym. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.	2
Ćw3	Wyznaczanie parametrów obwodu zasilanego napięciem sinusoidalnie zmiennym, zastosowanie liczb zespolonych, konstrukcja wykresów wskazowych.	2
Ćw4	Tworzenie macierzy impedancji oczkowych, wyznaczanie rozptywu prądów przy wykorzystaniu metody prądów oczkowych.	2
Ćw5	Tworzenie macierzy admitancji węzłowych, wyznaczanie potencjałów węzłowych w obwodach elektrycznych.	2
Ćw6	Wyznaczanie rozptywu prądów w obwodzie metodą superpozycji, wykorzystanie metody Thevenina i Nortona w analizie.	2
Ćw7	Obliczanie rozptywu prądów i rozkładu napięć w obwodach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.	2
Ćw8	Kolokwium, oceny końcowe.	2
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem multimedialnych
N2. Ćwiczenia rachunkowe.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02	Egzamin.
P(W)	F1	
F1(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Kolokwium.
P(C)	F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Osowski S., Siwek K., Śmiałek M., Teoria Obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006, [2] Bołkowski S., Teoria Obwodów Elektrycznych, WNT 1995, [3] R. Kurdziel – Podstawy Elektrotechniki – WNT 1972. [4] E. Tarnawski, Matematyka dla elektryków, PWT – wydanie dowolne [5] J. Osiowski, Zarys rachunku operatorowego. Teoria i zastosowania w Elektrotechnice, WNT wydanie dowolne [6] W.Żakowski, W.Leksiński, Matematyka- cz. IV, Seria: Podręczniki Akademickie, WNT Warszawa. [7] J. Długosz – Funkcje zespolone - teoria , przykłady, zadania – GiS, Wrocław 2001.S. Osowski, [8] M. Uruski, W. Wolski – Teoria Obwodów t. I, II – skrypt PWR.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Mikołajuk K., Trzaska Z., Elektrotechnika Teoretyczna, PWN, 1984, [2] Osiowski J., Szabatin J., Podstawy Teorii Obwodów, t. I, II, III, WNT 1992-1998 [3] A.Papoulis – Obwody i Układy - WKŁ 1988. [4] Jackson J. D., Classical Electrodynamics – third edition, John Wiley & Sons, INC, 2001, [5] Michalski W. Elektryczność i magnetyzm, Zbiór zagadnień i zadań, Oficyna Wydawnicza PWR, 2004.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Jacek Rezmer, jacek.rezmer@pwr.edu.pl