

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Metody matematyczne w elektrotechnice
Nazwa w języku angielskim:	Mathematical methods in electrical engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR031367
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	10	10			
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	54	54			
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40	1.40			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z fizyki i matematyki.
2. Ma podstawową wiedzę z elektrotechniki.
3. Umie zastosować podstawową wiedzę z fizyki, matematyki i elektrotechniki do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy związanej z formułowaniem i rozwiązywaniem zadań inżynierskich z wykorzystaniem rachunku macierzowego, różniczkowego, całkowego, operatorowego.
- C2. Nabycie umiejętności zastosowania rachunku macierzowego, różniczkowego, całkowego i operatorowego do rozwiązywania zadań elektrotechnicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowań algebry liniowej, rachunku macierzowego, różniczkowego, całkowego i operatorowego do formułowania i rozwiązywania zadań elektrotechnicznych.
- PEK_W02 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wyboru i zastosowań metod analizy obwodów elektrycznych

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi korzystać z rachunku macierzowego, różniczkowego, całkowego i operatorowego do rozwiązywania zadań elektrotechnicznych.
- PEK_U02 Potrafi dobrać i wykorzystać metodę analizy obwodów elektrycznych dla zadanego problemu inżynierskiego

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za poprawność formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Działania na macierzach w elektrotechnice. Tworzenie macierzy strukturalnych, macierzy impedancji i admitancji. Obliczanie napięć i prądów z wykorzystaniem macierzy. Twierdzenie Thevenina.	2
Wy2	Przekształcenia układów wektorów. Zastosowanie liczb zespolonych oraz wektorów do analizy obwodu prądu przemiennego 3-fazowego z odbiornikami połączonymi w trójkąt i gwiazdę. Stany symetryczne i niesymetryczne. Transformacja układu wektorów fazowych (ABC) do układów składowych symetrycznych (012). Obliczanie prądów i napięć w obwodzie niesymetrycznym. Modelowanie awarii poprzecznych z wykorzystaniem składowych symetrycznych.	2
Wy3	Elementy rachunku różniczkowego i całkowego. Zastosowanie rachunku różniczkowego do wyznaczania parametrów stanów przejściowych w obwodach szeregowych i równoległych RL, RC, RLC. Zastosowanie równań różniczkowych i całkowych w układach elektroenergetycznych na przykładzie równania ruchu wirnika maszyny synchronicznej i asynchronicznej oraz równania różniczkowego nagrzewania przewodów elektroenergetycznych.	2
Wy4	Elementy rachunku operatorowego. Zastosowanie transformaty Laplace'a do wyznaczania i badania transmitancji układów elektrycznych. Związki transmitancji operatorowej z transmitancją widmową. Charakterystyki częstotliwościowe (rezonansowe) dwójników i czwórników.	2
Wy5	Dyskusja zadań problemowych. Kolokwium.	2
suma godzin:		10

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Zastosowanie działań na macierzach w elektrotechnice. Tworzenie macierzy admitancji i impedancji węzłowych obwodu. Wyznaczanie wektora prądów węzłowych z wykorzystaniem macierzy admitancji i zastosowaniem metody eliminacji Gaussa. Indywidualna praca własna.	2
Ćw2	Zastosowanie przekształceń układu wektorów. Analiza bilansu mocy wytwarzanej i odbieranej w 3-fazowym obwodzie prądu przemiennego w stanie symetrycznym z wykorzystaniem liczb zespolonych. Analiza niesymetrycznego obciążenia obwodu 3-fazowego z wykorzystaniem rachunku macierzowego i liczb zespolonych. Przekształcenie układu ABC do układu 012 w przypadku obwodu 3-fazowego ze zwarcie. Obliczanie prądów i napięć fazowych i międzyfazowych. Indywidualna praca własna.	2
Ćw3	Zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego Wyznaczanie parametrów przebiegów prądów i napięć w obwodach RLC prądu przemiennego w stanach nieustalonych. Analiza rozwiązań równania różniczkowego ruchu wirnika maszyny elektrycznej. Analiza wartości własnych macierzy stanu - równanie charakterystyczne, badanie stabilności maszyny synchronicznej. Analiza przebiegu nagrzewania i studzenia przewodów elektroenergetycznych. Indywidualna praca własna.	2
Ćw4	Zastosowania rachunku operatorowego. Wyznaczanie i analiza transmitancji operatorowych układów elektrycznych. Badanie stabilności układów elektrycznych w oparciu o ich transmitancje operatorowe. Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych. Indywidualna praca własna.	2
Ćw5	Omówienie i ocena rezultatów indywidualnych prac własnych. Dyskusja zadań problemowych.	2
suma godzin:		10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych, uzupełniony o formy tradycyjne
N2. Ćwiczenia - indywidualne zadania do poszczególnych ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium
P(W)	P=F1	
F1(C)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena rozwiązań indywidualnych zadań
P(C)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Bolkowski - Teoria Obwodów Elektrycznych - WNT 1995.
- [2] R. Kurdziel - Podstawy Elektrotechniki - WNT 1972.
- [3] M. Uruski, W. Wolski - Teoria Obwodów t. I, II - skrypt PWr.
- [4] E. Tarnawski, Matematyka dla elektryków, PWT - wydanie dowolne
- [5] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka- cz. IV, Seria: Podręczniki Akademickie, WNT Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Osowski, J. Szabatin - Podstawy Teorii Obwodów t. I, II, III - WNT 1992 - 1998.
- [2] A. Papoulis - Obwody i Układy - WKŁ 1988.
- [3] J. Osowski, Zarys rachunku operatorowego. Teoria i zastosowania w Elektrotechnice, WNT wydanie dowolne
- [4] K. Mikołajuk, Z. Trzaska - Elektrotechnika Teoretyczna - PWN 1984.
- [5] Materiały pomocnicze do przedmiotu <http://portal.eny.pwr.wroc.pl/>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR031367 - Metody matematyczne w elektrotechnice Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ETK_W02 K1ETK_W19	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5	N.1
PEK_W02	K1ETK_W02 K1ETK_W19	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5	N.1
PEK_U01	K1ETK_U01 K1ETK_U02 K1ETK_U16	C.2	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5	N.2
PEK_U02	K1ETK_U01 K1ETK_U02 K1ETK_U16	C.2	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5	N.2
PEK_K01	K1ETK_K05	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy5 Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5	N.2