

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY/ STUDIUM.....

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 (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: **I stopień / stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu **ELR021304**
Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5	0.5			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
WIEDZA:

1. Zna podstawowe prawa elektrotechniki i wielkości elektryczne.
2. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą elementów obwodów elektrycznych oraz zagadnień związanych z topologią obwodów elektrycznych.
3. Ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania działań macierzowych oraz operatorów różniczkowania.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z zakresu algebry liniowej.
2. Potrafi wykorzystać na podstawowym poziomie narzędzia arkusza kalkulacyjnego lub innego oprogramowania matematycznego.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Poznanie technik opisu i obliczania rozbudowanych struktur elektrycznych z wykorzystaniem macierzy strukturalnych
- C2 – Poznanie wybranych przekształceń macierzowych układu wektorów na przykładzie przekształcenia składowych symetrycznych, przekształcenia wektora przestrzennego.
- C3 – Znajomość zapisu macierzy czwórników oraz ich wykorzystanie w reprezentacji podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego .
- C4 – Nabycie umiejętności opisu obwodu z użyciem macierzy stanu, macierzy tranzycyjnej, wartości własnych macierzy stanu
- C5 - WYROBIE NIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA TECHNIK OBLICZENIOWYCH FUNKCJI WIELU ZMIENNYCH.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Jest w stanie opisać rozbudowane obwody elektryczne z wykorzystaniem macierzy strukturalnych.
- PEK_W02 - Zna i rozumie wybrane przekształcenia macierzowe stosowane w elektrotechnice.
- PEK_W03 – Zna ogólne zasady stosowania i wykorzystania operatorów różniczkowania w zagadnieniach elektrycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - Decyduje i dobiera metodę matematyczną oraz rozwiązuje zadania dotyczące pracy rozbudowanego obwodu elektrycznego.
- PEK_U02 - Decyduje o zastosowaniu i potrafi obliczać operatory różniczkowania w zadanych problemach elektrycznych.
- PEK_U03 - Potrafi łączyć rozwiązania analityczne z obliczeniami wspomaganymi przez pakiety oprogramowania Matlab czy MS Excel.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – Dbą o wykonanie powierzonych zadań.
- PEK_K02 - Wykazuje aktywną postawę i podejmuje decyzji o zastosowanych technikach obliczeniowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Działania na macierzach w elektrotechnice. Definicje macierzy strukturalnych. Zapis macierzowy podstawowych metod rozwiązywania obwodów elektrycznych w oparciu o definicję gałęzi uogólnionej.	2
Wy2-3	Przekształcenia macierzowe układu wektorów. Transformacja układu wektorów na przykładzie składowych symetrycznych i wektora przestrzennego. Modelowanie zakłóceń z wykorzystaniem składowych symetrycznych.	3
Wy4-5	Elementy zastosowania macierzowych równań różniczkowych. Obliczanie odpowiedzi w dziedzinie zespolonej. Wykorzystanie równań stanu. Znaczenie wektorów własnych macierzy tranzycyjnej. Funkcja wykładnicza macierzy. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Twierdzenie Lagrange'a-Sylwestera.	4
Wy6	Wybrane elementy funkcji zespolonych. Funkcja zespolona zmiennej zespolonej. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej. Równania krzywych	2

	na płaszczyźnie zespolonej. Funkcje zespolone w odwzorowaniu zbiorów na płaszczyźnie zespolonej. Różniczkowalność i warunek Cauchy'ego-Reimana. Holomorficzność funkcji. Elementy szeregów funkcyjnych. Punkty osobliwe.	
Wy7	Operatory różniczkowania funkcji wielu zmiennych - zastosowania w elektrotechnice.	2
Wy8	Kolokwium	2
	Suma godzin:	15

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-2	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Rozwiązywanie zadanych obwodów elektrycznych z zastosowaniem macierzy strukturalnych.	4
Ćw3	Wybrane przekształcenia macierzowe układu wektorów. Przykłady w oparciu o przekształcenie składowych symetrycznych i definicję wektora przestrzennego.	2
Ćw4	Zapis stanu obwodu z wykorzystaniem macierzy zmiennych stanu (macierz stanu, wymuszeń, odpowiedzi, transmisyjna), wyznaczanie macierzy tranzycyjnej, znaczenie wartości własnych macierzy stanu.	3
Ćw5	Równanie krzywych oraz opis zbiorów na płaszczyźnie zespolonej. Przekształcenia i odwzorowania w zbiorze liczb zespolonych. Transformata „Z-et” jako przykład przekształcenia obszarów na płaszczyźnie zespolonej.	2
Ćw6	Operatory różniczkowe dywergencja, gradient i rotacja w zagadnieniach elektrycznych	2
Ćw7	Kolokwium	2
	Suma godzin:	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin:	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych, uzupełniony o formy tradycyjne. N2. Ćwiczenia prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
---	--------------------------	---

koniec semestru)		
Wykład P	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium
Ćwiczenia		
F1	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Prace domowe
F2	PEK_U01 – PEK_U03	Kolokwium
$P=0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] E. Tarnawski, Matematyka dla elektryków, PWT – wydanie dowolne</p> <p>[2] J. Osiowski, Zarys rachunku operatorowego. Teoria i zastosowania w Elektrotechnice, WNT wydanie dowolne</p> <p>[3] W. Żakowski, W. Leksiański, Matematyka- cz. IV, Seria: Podręczniki Akademickie, WNT Warszawa.</p> <p>[4] J. Długosz – Funkcje zespolone - teoria , przykłady, zadania – GiS, Wrocław 2001. S. Osowski,</p> <p>[5] M. Uruski, W. Wolski – Teoria Obwodów t. I, II – skrypt PWr.</p> <p>[6] K. Mikołajuk, Z. Trzaska – Elektrotechnika Teoretyczna – PWN 1984.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] S. Bolkowski - - Teoria Obwodów Elektrycznych –WNT 1995.</p> <p>[2] R. Kurdziel – Podstawy Elektrotechniki – WNT 1972.</p> <p>[3] J. Osiowski, J. Szabatin – Podstawy Teorii Obwodów t. I, II, III – WNT 1992 - 1998.</p> <p>[4] A. Papoulis – Obwody i Układy - WKŁ 1988.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody matematyczne w elektrotechnice
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI

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 – W03 (wiedza)	K1ETK_W02 K1ETK_W19	C1-C5	Wy1-7	N1
PEK_U01 – U02, U03 (umiejętności)	K1ETK_U1 K1ETK_U2 K1ETK_U16	C1-C5	Ćw1-6	N2
PEK_K01 – K02 (kompetencje)	K1ETK_K05	C1-C5	Ćw1-6	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej