

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 / niestacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR021367****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10	10			
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 - WYROBIENIE umiejętności stosowania technik obliczeniowych funkcji wielu zmiennych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 - Potrafi 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

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	Przekształcenia macierzowe układu wektorów. Transformacja układu wektorów na przykładzie składowych symetrycznych i wektora przestrzennego. Modelowanie zakłóceń z wykorzystaniem składowych symetrycznych.	2
Wy3	Elementy zastosowania macierzowych równań różniczkowych. Obliczanie odpowiedzi w dziedzinie zespolonej. Wykorzystanie równań stanu. Znaczenie wektorów własnych macierzy tranzycyjnej. Funkcja	2

	wykładnicza macierzy. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Twierdzenie Lagrange'a-Sylwestera.	
Wy4	Wybrane elementy funkcji zespolonych. Funkcja zespolona zmiennej zespolonej. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej. Równania krzywych na płaszczyźnie zespolonej. Funkcje zespolone w odwzorowaniu zbiorów na płaszczyźnie zespolonej. Różniczkowalność i warunek Cauchy'ego-Reimana. Holomorficzność funkcji. Elementy szeregów funkcyjnych. Punkty osobliwe.	2
Wy5	Operatory różniczkowania funkcji wielu zmiennych - zastosowania w elektrotechnice. Kolokwium.	2
	Suma godzin:	10

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Rozwiązanie zadanych obwodów elektrycznych z zastosowaniem macierzy strukturalnych.	2
Ćw2	Wybrane przekształcenia macierzowe układu wektorów. Przykłady w oparciu o przekształcenie składowych symetrycznych i definicję wektora przestrzennego.	2
Ćw3	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
Ćw4	Operatory różniczkowe dywergencja, gradient i rotacja w zagadnieniach elektrycznych	2
Ćw5	Kolokwium	2
	Suma godzin:	10

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
....		
	Suma godzin:	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		

	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 koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład P	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium
Ćwiczenia F1	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Prace domowe
Ćwiczenia F2	PEK_U01 – PEK_U03	Kolokwium
Ćwiczenia: $P=0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] E. Tarnawski, Matematyka dla elektryków, PWT – wydanie dowolne
- [2] J. Osiowski, Zarys rachunku operatorowego. Teoria i zastosowania w Elektrotechnice, WNT wydanie dowolne
- [3] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka- cz. IV, Seria: Podręczniki Akademickie, WNT Warszawa.
- [4] J. Długosz – Funkcje zespolone - teoria , przykłady, zadania – GiS, Wrocław 2001. S. Osowski,
- [5] M. Uruski, W. Wolski – Teoria Obwodów t. I, II – skrypt PWr.
- [6] K. Mikołajuk, Z. Trzaska – Elektrotechnika Teoretyczna – PWN 1984.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] S. Bolkowski - - Teoria Obwodów Elektrycznych –WNT 1995.
- [2] R. Kurdziel – Podstawy Elektrotechniki – WNT 1972.
- [3] J. Osiowski, J. Szabatin – Podstawy Teorii Obwodów t. I, II, III – WNT 1992 - 1998.
- [4] A. Papoulis – Obwody i Układy - WKŁ 1988.

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	Wy1-5	N1
PEK_U01 – U03 (umiejętności)	K1ETK_U01 K1ETK_U02 K1ETK_U16	C1-C5	Ćw1-4	N2
PEK_K01 – K02 (kompetencje)	K1ETK_K05	C1-C5	Ćw1-4	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej