

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY/ STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: Obwody elektryczne****Nazwa w języku angielskim: Electric circuits****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarne****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ARR021302****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	Egzamin na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2.0	2.0			

*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej. Zna własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
2. Zna podstawy algebry liczb zespolonych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki (elektrostatyka, prąd elektryczny, indukcja elektromagnetyczna).

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liczb zespolonych i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę studiowania wybranego kierunku studiów.
2. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy),

3. Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Umiejętność analizy liniowych, stacjonarnych i skupionych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych,
C2 - Uświadomienie studentowi możliwości zastosowania metod, technik i narzędzi używanych w elektrotechnice do ich wykorzystania w praktyce inżynierskiej.
C3 - Wytrobienie umiejętności stosowania technik obliczeniowych w elektrycznych obwodach liniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe prawa elektrotechniki stosowane w analizie liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym. Zna wielkości elektryczne i ich jednostki.

PEK_W02 - Ma wiedzę z zakresu analizy szeregowych i równoległych obwodów elektrycznych wraz z interpretacją zjawiska rezonansu szeregowego i równoległego oraz sporządzania wykresów wektorowych

PEK_W03 - Zna i rozumie syntezę obwodów elektrycznych do postaci czwórnika pasywnego i jego analizę.

PEK_W04 - Ma wiedzę z analizy liniowych trójfazowych obwodów elektrycznych symetrycznych i niesymetrycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zastosować podstawy teoretyczne do analizy liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym, przy wymuszeniu sinusoidalnym AC.

PEK_U02 - Potrafi zastosować poznaną teorię do jakościowej i ilościowej oceny wielkości fizycznych o charakterze inżynierskim (np. parametrów R , L , C , M , $\cos \varphi$ itp.)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-3	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Podstawowe pojęcia i założenia teorii obwodów elektrycznych liniowych, stacjonarnych i skupionych. Sygnały nieokresowe (skok jednostkowy, impuls Diraca, sygnał wykładniczy) i okresowe (niesinusoidalne, sygnał sinusoidalny). Wartość średnia, wartość skuteczna. Współczynniki kształtu i szczytu. Odpowiedź elementów R , L i C na typowe sygnały czasowe. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa dla sygnałów czasowych. Macierze incydencji. Ogólna postać gałęzi. Równania gałęziowe. Macierz impedancji gałęziowych. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej.	6

Wy4-5	Metoda symboliczna dla sygnału sinusoidalnego. Wprowadzenie do algebry liczb zespolonych. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w zapisie zespolonym. Wykresy wskazowe. Moc w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Moc chwilowa i moc średnia. Pojęcie mocy czynnej, biernej i pozornej. Trójkąt mocy. Bilans mocy. Współczynnik mocy. Pojęcie składowych czynnych i biernych napięcia i prądu. Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej na podstawie wskazań przyrządów. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność źródła. Spadek napięcia i strata mocy w linii przesyłowej. Kompensacja mocy biernej. Równoważne układy zastępcze elementów połączonych szeregowo, równoległe i szeregowo-równoległe.	4
Wy6-7	Metody analizy obwodów elektrycznych. Metoda równań Kirchhoffa. Metoda prądów oczkowych. Metoda potencjałów węzłowych. Metoda superpozycji. Pojęcie równoważności układów wielozaciskowych. Przekształcenie trójkąt-gwiazda. Włączanie dodatkowych źródeł. Przemieszczanie idealnych źródeł napięcia przez węzeł. Przemieszczanie idealnych źródeł prądowych w oczku. Twierdzenie Thevenina i Nortona.	4
Wy8-9	Zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych. Rezonans napięć i prądów. Charakterystyki częstotliwościowe układów rezonansowych. Obwody ze sprzężeniem magnetycznym. Połączenie szeregowo i równoległe elementów sprzężonych magnetycznie. Zastępowanie układu ze sprzężeniem układem bez sprzężenia. Moc w układach sprzężonych. Transformator powietrzny.	4
Wy10-11	Równania czwórników SLS. Własności czwórników: odwracalność, symetria. Sposoby łączenia czwórników. Wyznaczanie parametrów czwórnika na podstawie pomiarów stanu jałowego i stanu zwarcia. Parametry charakterystyczne czwórników. Równania łańcuchowe czwórnika w postaci hiperbolicznej. Inwertory i konwertery impedancji. Wzmacniacz operacyjny. Filtry częstotliwości.	4
Wy12-13	Obwody trójfazowe symetryczne. Wyznaczanie prądów i napięć w układach trójfazowych przy połączeniach w gwiazdę lub trójkąt. Pomiar i wyznaczanie mocy w układach trójfazowych.	4
Wy14-15	Metoda składowych symetrycznych. Prawo Ohma dla składowych symetrycznych. Separacja składowych symetrycznych macierzy impedancji. Schematy zastępcze dla składowych symetrycznych. Przykłady wykorzystania metody składowych symetrycznych do obliczania stanów awaryjnych w układach trójfazowych. Filtry składowych symetrycznych.	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-2	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Wstęp do algebry liczb zespolonych. Płaszczyzna zespolona. Postaci liczb zespolonych - podstawowe działania arytmetyczne.	4
Ćw3-5	Obliczanie Wartości średniej, skutecznej prostych sygnałów niesinusoidalnych. Przejście przebiegu chwilowego do zapisu zespolonego i odwrotnie. Konstrukcja wykresów wskazowych dla elementów <i>RLC</i> połączonych szeregowo i równoległe. Analiza prostych obwodów elektrycznych metodą zwijania obwodu.	6
Ćw6-8	Analiza obwodów elektrycznych przy wykorzystaniu metody prądów oczkowych. Analiza obwodów elektrycznych przy wykorzystaniu metody	6

	potencjałów węzłowych. Wykorzystanie metody superpozycji do rozwiązywania obwodów. Wykorzystanie twierdzeń: Thevenina i Nortona do analizy obwodów elektrycznych.	
Cw 9	Kolokwium formujące	2
Cw 10-11	Rezonans i obwody sprzężone magnetycznie	4
Cw 12-13	Obwody trójfazowe i czwórniki	4
Cw 14-15	Kolokwia podsumowujące	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z użyciem technik tradycyjnych i audiowizualnych. Prezentacja multimedialne.	
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_W04	Egzamin pisemny
Ćwiczenia F1	PEK_U01	kolokwium
Ćwiczenia F2 i F3	PEK_U01 – PEK_U02	Kolokwia
Ćwiczenia P	PEK_U01 – PEK_U02	$P=0.2F1+0.8(F2 \text{ lub } F3)$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek, Teoria Obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. [2] S. Bolkowski, Teoria Obwodów Elektrycznych, WNT 1995 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] M. Uruski, W. Wolski, Teoria Obwodów t. I, II - skrypt P.Wr. [2] K. Mikołajuk, Z. Trzaska, Elektrotechnika Teoretyczna, PWN 1984. [3] J. Osowski, J. Szabatin, Podstawy Teorii Obwodów t. I, II, III, WNT 1992 - 1998	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Adam Gubański, adam.gubanski@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Obwody elektryczne
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**
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 (wiedza)	K1AiR_W17	C1, C2	Wy1-5	N1
PEK_W02	K1AiR_W17	C1, C2	Wy6-9	N1
PEK_W03	K1AiR_W17	C1, C2	Wy10-11	N1
PEK_W04	K1AiR_W17	C1, C2	Wy12-15	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1AiR_U15	C2, C3	Ćw1-15	N1, N2
PEK_U02	K1AiR_U15	C2, C3	Ćw1-15	N1, N2
PEK_K01 (kompetencje)	K1AiR_K01 K1AiR_K04	C2, C3	Ćw1-15	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej