

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Nazwa w języku polskim: | Teoria obwodów 1A |
| Nazwa w języku angielskim: | Circuits theory 1A |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Elektrotechnika |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | ELR031361 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU): | 20 | 10 | | | |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS): | 81 | 54 | | | |
| Forma zaliczenia: | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | 3 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 2.10 | 1.40 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych oraz geometrii analitycznej na płaszczyźnie.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometrycznych, potęgowych, wykładniczych, logarytmicznych), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z zakresu liczb zespolonych, rachunku macierzowego i różniczkowego oraz całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, w jakościowej i ilościowej analizie zagadnień związanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
3. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Umiejętność analizy liniowych jednofazowych obwodów elektrycznych, także ze sprzężeniami magnetycznymi.
- C2. Uświadomienie studentowi możliwości zastosowania metod, technik i narzędzi używanych w elektrotechnice do ich wykorzystania w praktyce inżynierskiej.
- C3. WYROBIEŃCIE umiejętności stosowania technik obliczeniowych oraz pomiarowych w zakresie stanów ustalonych w elektrycznych obwodach jednofazowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna podstawowe prawa i teoretyczne podstawy teorii obwodów elektrycznych.
- PEK_W02 Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu analizy liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym, w stanie ustalonym.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi zastosować podstawy teoretyczne w analizie 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.

Z zakresu kompetencji społecznych:

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

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|---|----------------|
| Forma zajęć - wykład | | liczba godzin: |
| Wy1 | Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. | 1 |
| Wy2 | Podstawowe pojęcia i założenia. Rodzaje ładunków elektrycznych. Oddziaływanie między ładunkami. Prawo zachowania ładunku. Pojęcie pola elektrycznego. Praca przesunięcia ładunku w polu elektrycznym. Napięcie, potencjał, prąd elektryczny. Prawo Ohma. Praca i moc. Kondensator, pojemność. Związek pomiędzy prądem i napięciem. Zasady strzałkowania. Energia, akumulacja energii. Zwojnica. Związek między prądem i strumieniem magnetycznym. Indukcyjność. Prawo Faradaya. Siła elektromotoryczna. Elementy aktywne i pasywne. Źródła napięcia i prądu. Dzielnik napięcia i dzielnik prądu. Liniowość, stacjonarność i przyczynowość. Sygnały. Nieokresowe (skok jednostkowy, impuls Diraca, sygnał wykładniczy). Okresowe (niesinusoidalne, sygnał sinusoidalny). Wartość średnia, wartość skuteczna. Współczynniki kształtu i szczytu. Pomiar parametrów sygnałów przez przyrządy pomiarowe. | 3 |
| Wy3 | Przebiegi napięć i prądów na elementach RLC. Odpowiedź elementów RLC na typowe sygnały (skok jednostkowy, sygnał wykładniczy, sygnał sinusoidalny). Rozwiązywanie równań opisujących proste obwody z elementami RL i RC. Stan przejściowy. Stan ustalony. | 2 |
| Wy4 | Macierze incydencji. Ogólna postać gałęzi. Równania gałęziowe. Macierz impedancji gałęziowych. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej. | 2 |
| Wy5 | Metoda symboliczna. Sygnał wykładniczy. Funkcja zespolona dla sygnału sinusoidalnego. Wartość zespolona. Postać algebraiczna i wykładnicza. Działania na liczbach zespolonych. Interpretacja geometryczna liczb zespolonych i działań. Zastosowanie liczb zespolonych. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w zapisie zespolonym. Wykresy wskazowe. Przesunięcie fazowe a opóźnienie czasowe. Impedancja i admitancja na płaszczyźnie zespolonej. Reaktancja i susceptancja. | 2 |
| Wy6 | 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. Pomiar mocy. Obliczanie mocy biernej i pozornej na podstawie wskazań przyrządów. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność źródła. Spadek napięcia i strata mocy w linii przesyłowej. | 2 |
| Wy7 | Metoda prądów oczkowych oraz potencjałów węzłowych. Pojęcia prądu oczkowego. Prądy gałęziowe a prądy oczkowe (zapis macierzowy). Macierz prądów oczkowych. Macierz impedancji oczkowych. Uogólniona macierz napięć źródłowych. Zastosowanie metody prądów oczkowych. Napięcia gałęziowe a potencjały węzłowe (zapis macierzowy). Macierz admitancji węzłowych. Uogólniona macierz prądów źródłowych. Zastosowanie metody potencjałów węzłowych. | 2 |
| Wy8 | Metoda superpozycji. Układy równoważne. Warunki stosowania. Przykłady zastosowań metody superpozycji (dwustronne zasilanie, źródła o różnej pulsacji). Pojęcie równoważności układów wielozaciskowych. Przekształcenie trójkąt-gwiazda. Włączanie dodatkowych źródeł. Przemieszczanie idealnych źródeł napięcia przez węzeł. Przemieszczanie idealnych źródeł w oczku. Twierdzenie Thevenina i Nortona. Dwójnik pasywny i aktywny. Napięcie stanu jałowego. Impedancja zastępcza dwójnika. Twierdzenie Thevenina o zastępczym źródle napięcia. Pomiar parametrów dwójnika. Stan jałowy i stan zwarcia. Twierdzenie Nortona o zastępczym źródle prądowym. Zamiana źródeł. | 4 |
| Wy9 | Obwody ze sprzężeniami magnetycznymi. Indukcyjność wzajemna. Zaciski jednakoimienne. Sprzężenie dodatnie i ujemne. Rozsprzęganie gałęzi o wspólnym węźle. Postać macierzy impedancji oczkowych i macierzy admitancji węzłowych w obwodach ze sprzężeniami. Przekazywanie energii przez sprzężenie. Transformator. Przekładnia. | 2 |
| suma godzin: | | 20 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | liczba godzin: |
|-------------------------|---|----------------|
| Ćw1 | Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. | 1 |
| Ćw2 | Obliczanie wartości średniej, skutecznej prostych sygnałów niesinusoidalnych. Przejście przebiegu chwilowego do zapisu zespolonego i odwrotnie. | 2 |
| Ćw3 | Konstrukcja wykresów wskazowych dla elementów RLC połączonych szeregowo i równolegle. Tworzenie macierzy impedancji oczkowych. | 2 |
| Ćw4 | Wyznaczanie rozptywu prądów przy wykorzystaniu metody prądów oczkowych. Wyznaczanie potencjałów węzłowych złożonych obwodów elektrycznych. | 2 |
| Ćw5 | Wykorzystanie metody superpozycji do rozwiązywania obwodów. Wykorzystanie twierdzeń Thevenina i Nortona do analizy rozptywu prądów. | 2 |
| Ćw6 | Kolokwium | 1 |
| suma godzin: | | 10 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z użyciem technik tradycyjnych, audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy. |
| N2. Ćwiczenia prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich. |
| N3. Praca własna studenta. |

| 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 | kolokwium |
| P(C) | P=F1 | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Osowski S., Siwek K., Śmiałek M., Teoria Obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006, [2] Bolkowski S., Teoria Obwodów Elektrycznych, WNT 1995, [3] R. Kurdziel – Podstawy Elektrotechniki – WNT 1972. [4] E. Tarnawski, Matematyka dla elektryków, PWT – wydanie dowolne [5] J. Osowski, 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. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
| [1] Mikołajuk K., Trzaska Z., Elektrotechnika Teoretyczna, PWN, 1984, [2] Osowski 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 |
|---|
| Paweł Kostyła, pawel.kostyla@pwr.edu.pl |

| MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR031361 - Teoria obwodów 1A 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_W16 | C.1 C.2 | Wy1 Wy2 | N.1 N.3 |
| PEK_W02 | K1ETK_W16 | C.1 C.2 | Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 | N.1 N.3 |
| PEK_U01 | K1ETK_U14 | C.2 C.3 | Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 | N.1 N.2 N.3 |
| PEK_U02 | K1ETK_U14 | C.2 C.3 | Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 | N.1 N.2 N.3 |
| PEK_K01 | K1ETK_K04 K1ETK_K06 | C.2 C.3 | Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 | N.1 N.2 |