

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR1302
- Nazwa kursu: OBWODY ELEKTRYCZNE 1
- Język wykładowy: polski

| <i>Forma kursu</i> | <i>Wykład</i> | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Laboratorium</i> | <i>Projekt</i> | <i>Seminarium</i> |
|---------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| <i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i> | 2 | 2 | | | |
| <i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i> | 30 | 30 | | | |
| <i>F o r m a zaliczenia</i> | <i>egzamin</i> | <i>kolokwium</i> | | | |
| Punkty ECTS | 3 | 3 | | | |
| Liczba godzin CNPS | 90 | 90 | | | |

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne: Algebra I, Analiza Matematyczna I, II, Podstawy elektrotechniki.
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Tadeusz Łobos, prof. dr hab. inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:

1. Przemysław Janik dr inż.
2. Paweł Kostyła dr inż.
3. Zbigniew Leonowicz dr inż.
4. Jerzy Piotrowicz dr inż.
5. Piotr Ruczewski dr inż.
6. Tomasz Sikorski dr inż.
7. Zbigniew Waclawek dr inż.

- Rok: ..I..... Semestr:.....2.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia):

Umiejętność obliczania stanu ustalonego w obwodach RLC przy wymuszeniu sinusoidalnym z wykorzystaniem: równań Kirchhoffa, zasady superpozycji metody prądów oczkowych, metody potencjałów węzłowych., twierdzenia Thevenina. Rozwiązywanie obwodów ze sprzężeniem magnetycznym. Wyznaczanie parametrów czwórników. Rozwiązywanie obwodów trójfazowych. Składowe symetryczne.

Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna

- Krótki opis zawartości całego kursu:

Liniowy obwód elektryczny przy wymuszeniu sinusoidalnym. Metoda symboliczna. Prawa i twierdzenia teorii obwodów w zapisie symbolicznym. Wykresy wskazowe. Moc zespolona. Rezonans. Obwody ze sprzężeniem magnetycznym. Czwórnik. Układy trójfazowe. Metoda składowych symetrycznych.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin)

| | |
|----------------------------------------------|---------------|
| Zawartość tematyczna poszczególnych wykładów | Liczba godzin |
|----------------------------------------------|---------------|

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Stan ustalony w obwodach elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym. Przebiegi prądów i napięć na elementach RLC. Związki między przebiegami prądów i napięć w gałęziach szeregowych i równoległych złożonych z elementów RL, RC, RLC. Wartość skuteczna. Wartość średnia. | 2 |
| 2. Metoda symboliczna rozwiązywania obwodów SLS przy wymuszeniu sinusoidalnym. Funkcje oraz wartości zespolone przebiegów prądów i napięć. Prawa Kirchhoffa dla wartości zespolonych. Związki prądowo-napięciowe dla elementów RLC w zapisie symbolicznym. Impedancja i admitancja zespolona. | 2 |
| 3. Wyznaczanie stanu ustalonego w gałęziach RL, RC i RLC za pomocą metody symbolicznej. Wykresy wskazowe. Trójkąt napięć i prądów. Składowa czynna i bierna. Podstawowe twierdzenia teorii obwodów w zapisie symbolicznym: równoważność źródeł rzeczywistych, twierdzenie Thevenina (zasada superpozycji) | 2 |
| 4. cd.: metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych, twierdzenia o włączaniu dodatkowych źródeł napięciowych i prądowych, twierdzenie o kompensacji. Zasada wzajemności. | 2 |
| 5. 5. Przebiegi mocy chwilowej w obwodzie przy wymuszeniu sinusoidalnym. Pojęcie mocy zespolonej, moc czynna, bierna i pozorna. Trójkąt mocy. Współczynnik mocy. Poprawa współczynnika mocy - kompensacja mocy biernej. | 2 |
| 6. Zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych. Rezonans napięć i prądów. Charakterystyki częstotliwościowe układów rezonansowych. | 2 |
| 7. Obwody ze sprzężeniem magnetycznym. Zaciski jednoimienne. Połączenie szeregowo i równoległe elementów sprzężonych magnetycznie. Zastępowanie układu ze sprzężeniem układem bez sprzężenia. Moc w układach sprzężonych. | 2 |
| 8. Równania czwórników SLS. Własności czwórników: odwracalność, symetria. Sposoby łączenia czwórników. Parametry robocze: impedancje wejściowe, wzmocnienie prądowe i napięciowe, wzmocnienie mocy. | 2 |
| 9. Wyznaczanie parametrów czwórnika na podstawie pomiarów stanu otwartego i stanu zwarcia. Parametry charakterystyczne czwórników. Impedancja charakterystyczna (falowa), Współczynnik przenoszenia (tamowność falowa). | 2 |
| 10. Równania łańcuchowe czwórnika w postaci hiperbolicznej. Wyznaczanie rozkładu napięć i prądów w łańcuchu jednakowych czwórników przy różnych obciążeniach. | 2 |
| 11. Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Odbiorniki statyczne i wirujące. Wyznaczanie prądów i napięć w układach trójfazowych przy połączeniach w gwiazdę lub trójkąt. | 2 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 12. Moc i jej pomiar w układach trójfazowych - metoda dwóch watomierzy (metoda Arona). | 2 |
| ----- 13. Rozkład trzech przebiegów sinusoidalnych na przebiegi symetryczne: zgodne, przeciwne, zerowe. Prawo Ohma dla składowych symetrycznych. Rozkład impedancji na składowe symetryczne. Separacja składowych symetrycznych. Schematy zastępcze dla składowych symetrycznych. | 2 |
| ----- 14 Wykorzystanie metody składowych symetrycznych do obliczania stanów awaryjnych w układach energetycznych. Filtry składowych symetrycznych. | 2 |

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

Obliczanie stanu ustalonego w obwodach RLC przy wymuszeniu sinusoidalnym z wykorzystaniem: równań Kirchhoffa, zasady superpozycji metody prądów oczkowych, metody potencjałów węzłowych, twierdzenia Thevenina. Badanie układów rezonansowych. Rozwiązywanie obwodów ze sprzężeniem magnetycznym. Wyznaczanie parametrów czwórników dla podstawowych struktur typu T, π , X. Rozwiązywanie obwodów trójfazowych.

Seminarium - zawartość tematyczna:

- Laboratorium - zawartość tematyczna:

- Projekt - zawartość tematyczna:

- Literatura podstawowa:

1. S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek – Teoria Obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.

2. S. Bolkowski - Teoria Obwodów Elektrycznych - WNT 1995 ;

3. Opracowania wewnętrzne Zakładu Elektrotechniki Teoretycznej

- Literatura uzupełniająca:

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 - WNT 1992 - 1995

4. Papoulis - Obwody i Układy - WKŁ 1988

- Warunki zaliczenia: Wykład: egzamin, ćwiczenia: kolokwium.

* - w zależności od systemu studiów