**Nazwa przedmiotu:**

Obwody i sygnały

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Michał DZIEWIECKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty podstawowe

**Kod przedmiotu:**

OSRM

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30 h - udział w wykładach połączonych z ćwiczeniami
15 h - uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych
15 h - opanowanie materiału wykładowego
15 h - samodzielne przygotowanie do sprawdzianów
15 h - samodzielne przygotowanie do laboratoriów
15 h - opracowanie sprawozdań
10 h - praca domowa
 2 h - konsultacje z wykładowcą
 2h - konsultacje z prowadzącymi ćwiczenia laboratoryjne

ŁĄCZNIE 119 h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak wymaganych przedmiotów poprzedzających; realizacja materiału wymaga znajomości podstawowych zagadnień z dziedziny analizy matematycznej, algebry i podstaw elektrotechniki i miernictwa elektrycznego.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

W ramach przedmiotu student nabywa podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie: analizy liniowych obwodów elektrycznych dla prądu stałego i zmiennego, w tym doboru metody właściwej dla postawionego zagadnienia; analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych; analizy obwodów zawierających czwórniki; analizy układów zawierających wzmacniacze operacyjne, a w szczególności filtrów aktywnych. Zostaje również zapoznany z podstawowymi metodami analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym z transformatą Fouriera.

**Treści kształcenia:**

Wykład, ćwiczenia:
- Przedmiot teorii obwodów;
- Analiza obwodów prądu stałego: prawo Ohma i prawa Kirchoffa, rezystory, źródła prądowe i napięciowe, źródła rzeczywiste, twierdzenie Thevenina, twierdzenie Nortona, dzielniki prądu i napięcia, zasada superpozycji, elementy liniowe i nieliniowe, pojęcie systemu SLS;
- Analiza obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego: parametry sygnału sinusoidalnego, pojęcie przesunięcia fazowego, pojemność i indukcyjność, metoda zespolonych amplitud, pojęcie impedancji, obwód rezonansowy, moc czynna i bierna, dobroć obwodu, wartość skuteczna sygnału;
- Analiza sygnałów okresowych: zespolony sygnał harmoniczny, szereg Fouriera, twierdzenie Parsevala;
- Analiza sygnałów nieokresowych: pojęcie widma sygnału, transformata Fouriera, pojęcie delty Diraca, właściwości transformaty Fouriera, pojęcie i zastosowanie splotu, modulacja amplitudy, zasada nieoznaczoności, funkcja Sa (sinc);
- Analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych: pojęcie komutacji, skok jednostkowy, rząd obwodu, metoda uproszczona analizy stanów nieustalonych w obwodach pierwszego rzędu, transformata Laplace'a, metoda operatorowa, przykłady zastosowania metody operatorowej dla obwodów drugiego rzędu, pojęcie transmitancji, stabilność układu
- Analiza czwórników: pojęcie czwórnika, parametry zwarciowe i rozwarciowe;
- Źródła sterowane, transformator;
- Wzmacniacz operacyjny: zasada działania, konfiguracja odwracająca i nieodwracająca, analiza obwodów ze wzmacniaczem operacyjnym, filtry aktywne.
- Podsumowanie, podstawy metodyki przetwarzania sygnałów i analizy systemów elektronicznych.

Laboratorium:
1. Obwody prądu stałego
2. Prąd zmienny, transformata Fouriera
3. Stany nieustalone
4. Wzmacniacz operacyjny, filtry aktywne

**Metody oceny:**

- Cztery kolokwia (45 min.) w trakcie trwania semestru (obwody prądu stałego; prąd zmienny i transformata Fouriera; stany nieustalone; wzmacniacz operacyjny i filtry aktywne): 50 pkt;
- Laboratoria (5 ćwiczeń, oceniana wejściówka, praca domowa i sprawozdanie): 50 pkt;
- Praca domowa (nieobowiązkowa; ok. 30 zadań w 5 częściach rozwiązywanych w trakcie trwania semestru): pozwala na zwiększenie oceny z kolokwiów (współczynnik 1,0 - 2,0 zależny od oceny z pracy domowej)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Osiowski, J. Szabatin "Podstawy teorii obwodów", t. I, II i III, WNT, Warszawa, 1992 (i późniejsze wydania).
2. Praca zbiorowa pod redakcją J. Szabatina i E. Śliwy "Zbiór zadań z teorii obwodów", Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2003, 2008.
3. Z. Filipowicz "Zadania z teorii obwodów", Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2009.
4. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa "Teoria obwodów elektrycznych. Zadania", WNT, Warszawa 2010.
5. M. Nałęcz, M. Rupniewski "Ćwiczenia laboratoryjne z teorii obwodów". Preskrypt na prawach rękopisu. Warszawa, 2011.
6. J. Wojciechowski "Sygnały i Systemy". WKiŁ, 2008.
7. K. Snopek, J. Wojciechowski "Sygnały i Systemy. Zbiór zadań", Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2009.
8. J.Szabatin "Postawy teorii sygnałów". WKiŁ, 2003.
9. A. Jakubiak, M. Radomski "Sygnały i Systemy". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

https://red.okno.pw.edu.pl/witryna/home.php

**Uwagi:**

- Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie łącznie co najmniej 50 pkt
- Oceny wystawiane są według standardowej skali (pół stopnia co 10 pkt).
- Przyjęty system oceniania (wpływ pracy domowej) nie wyklucza możliwości otrzymania oceny większej niż 100 pkt.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka OSRM\_W01:**

Zna podstawowe prawa teorii obwodów

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka OSRM\_W01:**

Zna podstawowe prawa teorii obwodów

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka OSRM\_U01:**

potrafi praktycznie posługiwać się transformatą Fouriera i Laplace'a

Weryfikacja:

laboratoria i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka OSRM\_U01:**

potrafi praktycznie posługiwać się transformatą Fouriera i Laplace'a

Weryfikacja:

laboratoria i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka OSRM\_U02:**

potrafi dokonać analizy prostych obwodów dla prądu stałego, zmiennego i w stanach nieustalonych oraz praktycznej weryfikacji obliczeń

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka OSRM\_U02:**

potrafi dokonać analizy prostych obwodów dla prądu stałego, zmiennego i w stanach nieustalonych oraz praktycznej weryfikacji obliczeń

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka OSRM\_K01:**

potrafi współpracować z innymi uczestnikami zajęć laboratoryjnych dzieląc obowiązki

Weryfikacja:

ocena pracy studenta w trakcie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**