**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy elektroniki

**Koordynator przedmiotu:**

Marek NAŁĘCZ

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

POEL

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

30 Obecność na wykładach
5 Przygotowanie do wykładów (powtórzenie materiału przed każdym wykładem)
15 Obecność na ćwiczeniach
15 Przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązywanie zadań z podanych zestawów)
12 Przygotowanie do dwóch kolokwiów (samodzielne rozwiązywanie zadań)
16 Obecność na laboratoriach (łącznie z zajęciami organizacyjno-wprowadzającymi)
25 Przygotowanie do laboratoriów
2 Konsultacje z wykładowcą
2 Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia
2 Konsultacje z prowadzącym laboratoria
24 Przygotowanie do egzaminu (przy założeniu jednokrotnego zdawania)
3 Obecność na egzaminie (przy założeniu jednokrotnego zdawania)

RAZEM 151

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

30 Obecność na wykładach
15 Obecność na ćwiczeniach
16 Obecność na laboratoriach (łącznie z zajęciami organizacyjno-wprowadzającymi)
2 Konsultacje z wykładowcą
2 Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia
2 Konsultacje z prowadzącym laboratoria

RAZEM 67 => 2.2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

16 Obecność na laboratoriach (łącznie z zajęciami organizacyjno-wprowadzającymi)

RAZEM 16 => 0.5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Algebra
Analiza 1

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

W wyniku zaliczenia przedmiotu student nabywa umiejętność doboru właściwej metody analizy i pomiaru prostego obwodu oraz sformułowania i rozwiązania jego równań, a także wyznaczenia podstawowych wielkości elektrycznych związanych z przebiegami w tym obwodzie.

**Treści kształcenia:**

• Wykład: Podstawowe elementy obwodowe. Elementy i obwody skupione. Wielkości elektryczne i ich jednostki. Konwencje oznaczeń. Opór, pojemność, indukcyjność. Źródła idealne i rzeczywiste. Równoważność źródeł. Moc i energia. Prawa Kirchhoffa i ich układanie. Grafy skierowane i ich reprezentacje. Drogi, cykle, drzewa. Wielowrotniki. Induk¬cyjności sprzężone, transformator idealny, źródła sterowane, wzmacniacz operacyjny. Metody analizy obwodów rezystancyjnych - zasady: kompensacji, ruchliwości źródeł, superpozycji, źródła zastępcze, metoda prostej oporu. Parametry sygnałów okresowych. Podstawowe przyrządy pomiarowe: oscyloskop, zasilacz, generator funkcyjny, częstościomierz. Podstawy metrologii - pomiar, metody pomiarowe, parametry przyrządów pomiaro¬wych, błąd pomiaru. Dokładność przyrządu, błędy graniczne. Dokumentacja pomiarów. Parametry sygnałów okresowych. Prostowniki. Pojęcie stanu ustalonego. Metoda wskazowa analizy obwodów prądu sinusoidalnego. Wykresy wskazowe. Zespolone prawa Kirchhoffa i równania elementów. Immitancje. Wskazowy schemat zastępczy. Moce dla prądu sinusoidalnego. Dopasowanie energetyczne dla prądu stałego i zmiennego. Moc dysponowana źródła, sprawność energetyczna. Obwody rezonansowe. Definicje rezonansu i dobroci. Szeregowy obwód rezonansowy. Wpływ oporu wewnętrznego źródła. Obwód równoległy trójgałęźny. Szereg Fouriera i jego interpretacja. Widmo zespolone. Analiza obwodów liniowych prądu okresowego. Podstawowe właściwości szeregu Fouriera. Parametry widmowe sygnałów okresowych. Moc dla prądu okresowego. Obwody nieliniowe prądu okresowego. Efekty: prostowania, powielenia częstotli¬wości i mieszania częstotliwości. Analiza komputerowa przykładowych układów. Czwórniki w ujęciu transmisyjnym. Charakterystyki częstotliwościowe, transmitancje dla sygnałów okresowych. Decybele. Charakterystyki Bodego. Grafy przepływowe. Reguły przekształcania grafu. Ścieżki i pętle, reguła Masona. Schematy blokowe.
• Ćwiczenia: Prawa Ohma i Kirchhoffa, łączenie ele¬mentów. Źródła, ich za¬miana, dzielni¬ki napięciowe i prądowe. Źródła sterowane, wzmacniacz operacyjny. Metoda superpozycji, źródła zastępcze. Obwody nielinio¬we prądu stałe¬go, składanie charakterystyk elementów nieliniowych. Podstawy metody wskazowej. Wyzna¬czanie immitancji. Przesunię¬cia fazowe, wykresy wskazowe. Obwody rezonansowe. Moce i dopa¬so¬wanie w ob¬wodach prądu sinusoidalnego. Obwody liniowe prądu okresowego.
• Laboratoria:
1. Podstawo¬wa aparatura pomiarowa (zasilacz stabilizowany, multimetr cyfrowy, generator funkcyjny, częstościomierz, oscyloskop, sposoby połączeń)
2. Pomiar napięć i prądów (pomiary napięć wyjściowych źródeł o różnym oporze wewnętrznym, pomiar kompensacyjny napięcia, wykonanie protokołu pomiarowego)
3. Źródła zastępcze Thévenina i Nortona (pomiar parametrów źródeł zastępczych, pomiar charakterystyk źródeł zastępczych, weryfikacja twierdzeń o źródłach zastępczych)
4. Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego (badanie przebiegów i wskazów w obwodzie rezonansowym, dopasowanie obciążenia do źródła na maksimum mocy, realizacja podstawowych układów ze wzmacniaczem operacyjnym)
5. Obwody nieliniowe i filtry (składanie charakterystyk u-i elementów, prostownik jedno- i dwupołówkowy, proste filtry pasywne)

**Metody oceny:**

Ćwiczenia - kolokwium 1 w połowie semestru (0÷12 pkt.)
Ćwiczenia - kolokwium 2 pod koniec semestru (0÷13 pkt.)
Laboratorium 1 (0÷1 pkt.)
Laboratorium 2 (0÷6 pkt.)
Laboratorium 3 (0÷6 pkt.)
Laboratorium 4 (0÷6 pkt.)
Laboratorium 5 (0÷6 pkt.)
Egzamin - część testowa (0÷25 pkt.)
Egzamin - część zadaniowa (0÷25 pkt.)

**Egzamin:**

tak

**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 Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003, 2008.
3. Z. Filipowicz: Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
4. St. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, WNT, Warszawa 2010. Zalecane zadania podane zostaną wkrótce.
5. Marek Nałęcz, Marek Rupniewski, Zbigniew Wawrzyniak, Lech Lewandowski, Jerzy Jędrachowicz: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw elektroniki. Preskrypt na prawach rękopisu. Warszawa, 2011.
6. J. Dusza, G. Gortat, A. Leśniewski: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
7. Praca zbiorowa pod redakcją K. Jędrzejewskiego: Laboratorium podstaw pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/POEL.B oraz http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/POEL.B

**Uwagi:**

• Prowadzący ćwiczenia może, w przypadku wyróżniającej aktywności studenta, przyznać mu dodatkowe punkty (maksymalnie 2).
• Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie łącznie co najmniej 50 punktów. Oceny wystawiane są według standardowej skali (pół stopnia co 10 punktów).
• Studenci, którzy w czasie trwania semestru osiągną wyniki wskazujące na osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w stopniu łącznie co najmniej dobrym, mogą zostać przez wykładowcę zwolnieni z obowiązku przystąpienia do egzaminu końcowego

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W\_1:**

Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych praw i twierdzeń teorii obwodów

Weryfikacja:

Egzamin – część testowa, laboratoria 3, 4 i 5

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W\_2:**

Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wielkości związanych z występującymi w obwodach przebiegami (takich jak moce, energie, charakterystyki widmowe i częstotliwościowe)

Weryfikacja:

Ćwiczenia – kolokwia 1 i 2, laboratoria 2, 3 i 4, egzamin – część testowa i zadaniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W\_3:**

Student ma podstawową wiedzę w zakresie zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów

Weryfikacja:

Laboratoria 1 i 2, egzamin - część testowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_1:**

Student potrafi wyznaczyć napięcia i prądy w prostym obwodzie liniowym prądu stałego, sinusoidalnie zmiennego lub okresowego w stanie ustalonym

Weryfikacja:

Ćwiczenia - kolokwia 1 i 2, laboratoria 3, 4 i 5

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09

**Efekt Ćwiczenia - kolokwium 1, laboratorium 5, egzamin - część zadaniowa:**

Student potrafi wyznaczyć napięcia i prądy w prostym obwodzie nieliniowym prądu stałego w stanie ustalonym

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09

**Efekt U\_3:**

Student potrafi dobrać prawidłową metodę analizy obwodu

Weryfikacja:

Ćwiczenia – kolokwia 1 i 2, egzamin – część testowa i zadaniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_1:**

Student potrafi pracować indywidualnie i w małym zespole nad budową i pomiarami prostych obwodów

Weryfikacja:

Laboratoria 1-5

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04