

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
 Studia I stopnia

Przedmiot:	<i>Teoria obwodów</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>EN1s01 06</i>
Rok:	<i>1</i>
Semestr:	<i>2</i>
Forma studiów:	<i>Studia niestacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>90</i>
Wykład	<i>21</i>
Ćwiczenia	<i>14</i>
Laboratorium	<i>14</i>
Projekt	<i>0</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>7</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie ćwiczeń i laboratorium</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw teoretycznych i praktycznych w zakresie układów elektrycznych, umiejętność tworzenia modeli obwodowych oraz ich opisu matematycznego, a także analizy obwodów w stanach ustalonych.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia obwodów elektrycznych oraz bezpiecznej ich obsługi. Poznanie metodyki pomiarów podstawowych parametrów obwodów elektrycznych.
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych
3	Umiejętność pracy zespołowej

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Student rozumie podstawowe prawa i pojęcia z zakresu elektrotechniki, zna metody obliczania podstawowych wielkości w obwodach elektrycznych
EK2	Ma wiedzę z zakresu podstawowych pomiarów elektrycznych oraz metod analizowania i prezentacji otrzymanych wyników
EK3	Zna zagrożenia jakie stwarza obsługa obwodów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Student umie praktycznie stosować podstawowe prawa i pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki
EK5	Umie analizować proste obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego stosując uogólnione prawa Kirchhoffa i Ohma oraz twierdzenia Thevenina i

	Nortona
EK6	Umie posługiwać się takimi metodami jak: metoda uproszczeń, superpozycji, oczkowa, potencjałów węzłowych i graficzna
EK7	Student umie analizować proste obwody magnetyczne
EK8	Umieć łączyć obwody elektryczne i dokonuje podstawowych pomiarów wielkości elektrycznych oraz potrafi analizować uzyskane dane i wykonuje dokumentację pomiarową
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	Ma świadomość ważności problematyki elektrycznej w życiu społecznym
EK10	Rozumie aspekty społeczne i skutki działalności inżyniera elektryka
EK11	Umie pracować zespołowo i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Ustalenia porządkowe. Podstawowe prawa elektrotechniki – pojęcia ładunku, prądu elektrycznego, napięcia, mocy i energii. Właściwości i stałe charakteryzujące środowisko przewodzące. Elementy obwodów elektrycznych, klasyfikacja, elementy pasywne i aktywne – sterowane i niesterowane. Elementy aktywne nieźródłowe. Prawa i właściwości obwodów elektrycznych – liniowość, stacjonarność i pasywność obwodu. Obwody o parametrach skupionych i rozłożonych
W2	Obwody liniowe prądu stałego. Elementy topologii obwodów – węzeł, gałąź, oczko, schemat i graf obwodu. Prawo Ohma. Połączenie szeregowo i równoległe. Rezystancja zastępcza. Prawa Kirchhoffa. Rzeczywiste źródło prądu i napięcia – reguła dzielnika prądu i napięcia. Schematy źródeł energii i ich przekształcanie. Moc w obwodach prądu stałego. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła, sprawność. Przykłady.
W3	Metody analizy obwodów liniowych prądu stałego. Obwody rozgałęzione. Metoda oczkowa i węzłowa. Twierdzenia o zastępczych źródłach energii. Inne twierdzenia ułatwiające analizę i przekształcanie obwodów rozgałęzionych (zasada superpozycji, twierdzenie o włączaniu dodatkowych źródeł energii, twierdzenie o wzajemności, transfiguracja gwiazda - trójkąt).
W4	Metody analizy obwodów nieliniowych. Rezystancja statyczna i dynamiczna. Metody graficzne analizy obwodów nieliniowych prądu stałego.
W5	Sygnały elektryczne, podział. Sygnały okresowe i wielkości je charakteryzujące. Sygnały w obwodach prostowniczych.
W6	Zastosowanie metody symbolicznej do analizy obwodów przy wymuszeniu sinusoidalnym. Wykresy liniowe i fazorowe prądów i napięć. Dwójnik szeregowy i równoległy RLC.
W7	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego. Moc chwilowa, czynna bierna i pozorna, trójkąt mocy. Postać zespolona mocy pozornej. Moc w idealnych elementach pasywnych. Moc w dwójniku pasywnym RLC. Schematy zastępcze rzeczywistych elementów pasywnych. Pojęcia stratności kondensatora i dobroci cewki. Przykłady.
W8	Rezonans prądów i napięć w obwodach elektrycznych Rezonans w obwodach rozgałęzionych. Charakterystyki częstotliwościowe.
W9	Obwody rozgałęzione prądu sinusoidalnego. Elementy topologii obwodów. Metoda analizy obwodów rozgałęzionych prądu sinusoidalnego: metoda oczkowa i węzłowa. Przykłady. Inne metody analizy obwodów rozgałęzionych przy wymuszeniu sinusoidalnym. Przykłady.
W10	Obwody z indukcyjnością wzajemną. Zjawiska występujące przy sprzężeniu magnetycznym. Szeregowo i równoległe połączenie elementów sprzężonych. Metody

	<i>analizy obwodów magnetycznych sprzężonych. Przykłady.</i>
W11	<i>Podstawowe prawa i pojęcia magnetyzmu. Analogie między obwodem elektrycznym i magnetycznym. Obliczanie obwodu nierozgałęzionego. Obwód magnetyczny rozgałęziony – 2 typy zadań. Obwód z magnesem trwałym.</i>
W12	<i>Transformatory. Zasada działania. Transformator idealny, powietrzny i z rdzeniem ferromagnetycznym. Równania, wykres wskazowy i schemat zastępczy transformatora.</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<i>Wyznaczanie rezystancji, indukcyjności i pojemności elementów, zależności rezystancji od temperatury. Obliczenia zastępczych wartości połączeń szeregowych, równoległych i mieszanych elementów pasywnych.</i>
ĆW2	<i>Elementy aktywne obwodów elektrycznych. Źródła idealne, rzeczywiste i sterowane. Przekształcanie źródeł rzeczywistych. Sprawność źródła prądowego i napięciowego. Dopasowanie odbiornika do źródła. Wyznaczanie sprawności źródeł energii.</i>
ĆW3	<i>Metody analizy obwodów liniowych prądu stałego. Obwody rozgałęzione. Metoda oczkowa i węzłowa. Twierdzenia o zastępczych źródłach energii. Inne twierdzenia ułatwiające analizę i przekształcanie obwodów rozgałęzionych (zasada superpozycji, twierdzenie o włączaniu dodatkowych źródeł energii, twierdzenie o wzajemności, transfiguracja gwiazda - trójkąt) –rozwiązywanie przykładów</i>
ĆW4	<i>Obliczanie obwodów nieliniowych. Wyznaczanie rezystancji statycznej i dynamicznej. Obliczanie obwodu magnetycznego nierozgałęzionego i rozgałęzionego oraz obwodu z magnesem trwałym.</i>
ĆW5	<i>Obliczenia wielkości charakteryzujących sygnały elektryczne okresowe. Wyznaczanie z definicji wartości średnich i skutecznych sygnałów okresowych. Współczynniki kształtu i szczytu sygnałów okresowych.</i>
ĆW6	<i>Analiza obwodów liniowych przy wymuszeniu sinusoidalnym metodą symboliczną. Wykresy liniowe i fazorowe prądów i napięć. Dwójniki szeregowo i równoległe RLC.</i>
ĆW7	<i>Obliczenia mocy w obwodach prądu sinusoidalnego. Moc chwilowa, czynna bierna i pozorna, trójkąt mocy. Postać zespolona mocy pozornej. Moc w idealnych elementach pasywnych. Moc w dwójniku pasywnym RLC. Schematy zastępcze rzeczywistych elementów pasywnych. Pojęcia stratności kondensatora i dobroci cewki. Przykłady.</i>
ĆW8	<i>Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych oraz podstawowych parametrów obwodów rezonansowych- częstotliwość rezonansowa, dobroć obwodu, rozstrojenie bezwzględne i względne.</i>
ĆW9	<i>Obliczenia obwodów rozgałęzionych przy wymuszeniach sinusoidalnych. Elementy topologii obwodów. Metoda oczkowa i węzłowa. Przykłady. Inne metody analizy obwodów rozgałęzionych przy wymuszeniu sinusoidalnym.</i>
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	<i>Omówienie programu i harmonogramu laboratorium oraz warunków zaliczenia. Szkolenie stanowiskowe BHP.</i>
L2	<i>Elementy obwodów elektrycznych</i>
L3	<i>Obwody liniowe prądu stałego</i>
L4	<i>Obwody nieliniowe prądu stałego</i>
L5	<i>Sygnały elektryczne</i>
L6	<i>Obwody z elementami RLC</i>
L7	<i>Moc w obwodach prądu sinusoidalnego</i>
L8	<i>Rezonans w obwodach elektrycznych</i>
L9	<i>Obwody z elementami sprzężonymi</i>
L10	<i>Transformator jednofazowy</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, dyskusja</i>
3	<i>Pomiary elektryczne w laboratorium wyposażonym w aparaturę: woltomierze, amperomierze, watomierze, zasilacze, generatory funkcyjne, oscyloskopy, autotransformatory oraz elementy obwodów: rezystory suwakowe i dekadowe, cewki, kondensatory, transformatory, przewody połączeniowe</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	63
Wykłady	21
Ćwiczenia	14
Laboratorium	14
Konsultacje	14
Praca własna studenta, w tym:	112
Przygotowanie do zajęć i egzaminu	70
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	42
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	7
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	4

Literatura podstawowa	
1	<i>S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2005</i>
2	<i>S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych, zadania, WNT, Warszawa 2003</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>M. Krakowski: Elektrotechnika teoretyczna t. I i II, PWN, Warszawa 1999</i>
2	<i>R. Kurdziel: Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1972</i>
3	<i>T. Janowski i inni: Laboratorium podstaw elektrotechniki t. I, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994</i>
4	<i>S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiątek: Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006</i>
5	<i>K. Mikołajuk, Z. Trzaska: Elektrotechnika teoretyczna. Analiza i synteza elektrycznych obwodów liniowych. PWN Warszawa 1984</i>
7	<i>T. Cholewicki: Elektrotechnika teoretyczna, tom I, WNT, 1972</i>
8	<i>B. Konorski: Podstawy Elektrotechniki, tom I i II, PWN, Warszawa 1965</i>
9	<i>H. Rawa: Elektryczność i magnetyzm w technice. PWN Warszawa, 1994</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W04	C1	W1-W12, ĆW1-ĆW9	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	E2A_W04	C1	L1-L10	3	O3, O4
EK 3	E2A_W04	C1, C2	W1-W12, L1-	1, 3	O1, O3,

	E2A_W08		L10		O4
EK 4	E2A_W04 E2A_W08	C2, C3	ĆW1-ĆW9 L1-L10	2, 3	O2, O3, O4
EK 5	E2A_U03 E2A_U05	C1	W1-W4	1	O1
EK 6	E2A_U10 E2A_U11	C1	W5-W9	1	O1
EK 7	E2A_U11	C1	W10-W12	1	O1
EK 8	E2A_U03 E2A_U05 E2A_U09	C2, C3	ĆW1-ĆW9 L1-L10	2, 3	O2, O3, O4
EK 9	E2A_K03 E2A_K04	C1, C2, C3	W1-W12, L1- L10	1, 3	O1, O3, O4
EK 10	E2A_K03	C1, C2, C3	W1-W12, ĆW1-ĆW9, L1-L10	1, 2, 3	O1, O2, O3, O4
EK 11	E2A_K03	C2	L1-L10	3	O3, O4

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50%
O2	Zaliczenie pisemne ćwiczeń rachunkowych	50%
O3	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O4	Zaliczenie sprawozdań z laboratoriów	60%

Autor programu:	Dr inż. Leszek Jaroszyński
Adres e-mail:	l.jaroszynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	IPEiE