

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
 Studia I stopnia

Przedmiot:	<i>Teoria obwodów</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>EN1s03 02</i>
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	42
Wykład	14
Ćwiczenia	14
Laboratorium	14
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin / zaliczenie ćwiczeń</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami teorii i klasyfikacją obwodów
C2	Prezentowanie teorii czwórników, metod ich analizy oraz badań laboratoryjnych i symulacyjnych
C3	Prezentacja metod i przeprowadzanie analizy obwodów elektrycznych przy przebiegach niesinusoidalnych oraz zdobycie umiejętności ich badań laboratoryjnych
C4	Zapoznanie studentów z teorią linii długiej i nabycie przez nich umiejętności jej analizowania i badania laboratoryjnego
C5	Prezentowanie teorii stanów nieustalonych, metod ich analizy oraz badań laboratoryjnych i symulacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z zakresu podstawowych pojęć elektrotechniki w zakresie teorii obwodów (pozytywna ocena z teorii obwodów sem.2- egzamin, zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych)
2	Umiejętność obsługi kalkulatora w zakresie działań trygonometrycznych i liczb zespolonych
3	Wiedza i umiejętności z zakresu matematyki: algebry macierzy, rachunku różniczkowo-całkowego, liczb zespolonych, szeregu Fouriera i przekształcenia Laplace'a z matematyki na studiach inżynierskich

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	przyswoił nazwy, pojęcia i definicje stosowane w elektrotechnice w szczególności dotyczące zaawansowanej teorii obwodów
EK 2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obwodów wielofazowych i teorii czwórników, przebiegów okresowych niesinusoidalnych, teorii linii długiej, teorii stanów nieustalonych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	formułuje i posługuje się podstawowymi prawami obowiązującymi w analizie czwórników oraz potrafi badać i analizować laboratoryjnie czwórnik i filtry częstotliwości, posługuje się umiejętnością analizowania i matematycznego opisu przebiegów okresowych niesinusoidalnych oraz laboratoryjnego badania obwodów z elementami ferromagnetycznymi i obwodów nieliniowych z prostownikami

EK 4	potrafi wyznaczać i analizować parametry linii długiej oraz badać jej model laboratoryjny, posługuje się umiejętnością analizowania i matematycznego opisu stanów nieustalonych obwodów oraz przeprowadzania ich symulacji komputerowych i badań laboratoryjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	aktywne uczestnictwo w zajęciach, udział w prowokowanych przez wykładowcę dyskusjach
EK6	dbałość o zachowanie właściwych relacji współpracy między studentami w grupach i relacji student-nauczyciel
EK7	dbałość o porządek i poszanowanie mienia społecznego.

	Treści programowe przedmiotu
	Forma zajęć – wykłady
	Treści programowe
W1	Obwody wielofazowe i trójfazowe. Pojęcia podstawowe. Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.
W2	Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Metody pomiaru mocy.
W3	Określenia podstawowe i klasyfikacja czwórników. Rodzaje równań czwórnika. Parametry stanu jałowego i stanu zwarcia czwórnika
W4	Równania czwórników typu T , Π , Γ i G odwrócone. Parametry charakterystyczne czwórnika. Równania hybrydowe czwórników
W5	Przebiegi okresowe niesinusoidalne. Postać trygonometryczna i zespolona szeregu Fouriera. Widma funkcji okresowych. Równość Parsewala.
W7	Wpływ postaci funkcji okresowej odkształconej na współczynniki szeregu Fouriera. Wartość skuteczna i średnia funkcji okresowej odkształconej
W8	Moc czynna, bierna i zniekształcenia okresowego prądu odkształconego. Współczynniki charakteryzujące odkształcone funkcje okresowe
W9	Wyższe harmoniczne w symetrycznych układach trójfazowych
W10	Teoria linii długiej jednorodnej. Parametry linii długiej. Równania linii długiej jednorodnej. Stan ustalony linii długiej jednorodnej przy wymuszeniu sinusoidalnym
W11	Prędkość fazowa i długość fali. Parametry falowe linii długiej jednorodnej. Praca linii długiej jednorodnej przy dopasowaniu falowym. Linia nieznieskształcająca i linia bez strat
W12	Stany nieustalone w obwodach liniowych o parametrach skupionych. Pojęcia podstawowe, prawa komutacji
W13	Stan nieustalony w obwodach rzędu I przy wymuszeniu stałym
W14	Stan nieustalony w obwodach rzędu I przy wymuszeniu sinusoidalnym
	Forma zajęć – ćwiczenia
	Treści programowe
ĆW1	Obwody wielofazowe i trójfazowe. Pojęcia podstawowe. Moc chwilowa. Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z teorii obwodów odnoszących się do: - parametrów charakterystycznych czwórnika typu T , Π , Γ i G odwrócone, - parametrów stanu jałowego i stanu zwarcia czwórnika, - połączeń kaskadowych dwóch czwórników.
ĆW3	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z teorii obwodów odnoszących się do: - wyznaczania zadanego sygnału w postaci trygonometrycznej szeregu Fouriera, - wyznaczania rozkładu napięć i prądów w rozgałęzionych układach jednofazowych zasilanych odkształconymi wymuszeniami okresowymi, - wyznaczania mocy czynnej, biernej i zniekształcenia okresowego prądu odkształconego.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań rachunkowych z teorii obwodów odnoszących się do wyznaczania rozkładu napięć i prądów w liniowych układach trójfazowych z odkształconymi wymuszeniami okresowymi (układy symetryczne i niesymetryczne).
ĆW5	Rozwiązywanie zadań rachunkowych wyznaczających rozkłady napięć i prądów w stan

	<i>nieustalonym w obwodach rzędu I przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym..</i>
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	<i>Praca układów trójfazowych. Moc w układach trójfazowych</i>
L2	<i>Obwody nieliniowe zawierające prostowniki. Obwody prądu przemiennego z elementami ferromagnetycznymi.</i>
L3	<i>Czwórniki. Filtry.</i>
L4	<i>Stany nieustalone.</i>
L5	<i>Obwody sprzężone magnetycznie.</i>
L6	<i>Moc przy przebiegach odkształconych</i>
L7	<i>Drgania relaksacyjne</i>

Metody dydaktyczne	
1	Wykład tradycyjny (wyprowadzanie zależności matematycznych na tablicy), częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2	Analiza i interpretacja przekazanej wiedzy, burza mózgów
3	Ćwiczenia audytoryjne tradycyjne - obliczenia matematyczne na tablicy, częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych (treści zadań i zadania przykładowe na prezentacjach multimedialnych)
4	Ćwiczenia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	56
<i>Udział w wykładach</i>	14
<i>Udział w ćwiczeniach rachunkowych</i>	14
<i>Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych</i>	14
<i>Konsultacje</i>	14
Praca własna studenta, w tym:	119
<i>Samodzielne rozwiązywanie zadań i przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych</i>	47
<i>Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</i>	21
<i>Sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i>	21
<i>Samodzielne przygotowanie do egzaminu</i>	30
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	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT Warszawa 2013
2	Janowski T. i inni, Laboratorium podstaw elektrotechniki t. I i t. II, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994
3	Bolkowski S., Brociek W., Rawa. H. Teoria obwodów elektrycznych – zadania, WNT, 2004
Literatura uzupełniająca	
1	Rawa H., Elektryczność i magnetyzm w technice, PWN Warszawa 2001
2	Cieśla A., Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, AGH, Kraków 2008
3	Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., Teoria sygnałów, Helion 2006
4	Tadeusiewicz M., Teoria obwodów, Wyd. Politechniki Łódzkiej 2002
5	Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna t. I i II, PWN, Warszawa 1999
6	Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1972
7	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M., Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Macierz efektów kształcenia					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści programowe	Metody	Metody

kształcenia	danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	przedmiotu		dydaktyczne	oceny
EK 1	E1A_W04, E1A_W05	C1÷C5	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2	O1÷O4, O6÷O8
EK 2	E1A_W04, E1A_W05	C1, C2	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3	O1÷O4, O6÷O8
EK 3	E1A_U02, E1A_U03	C1, C2	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3, 4	O1÷O8
EK 4	E1A_U02, E1A_U03	C1, C3	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3, 4	O1÷O8
EK 5	E1A_K01, E1A_K03	C1÷C5	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3, 4	O2, O5
EK 6	E1A_K01, E1A_K03	C1÷C5	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3, 4	O2, O5, O8
EK 7	E1A_K01, E1A_K03	C1÷C5	W1÷W14 ĆW1÷5 L2÷7	1, 2, 3, 4	O5

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Test, kartkówka- ćwiczenia rachunkowe	50%
O2	Odpowiedź przy tablicy-ćwiczenia rachunkowe	60%
O3	Zaliczenie pisemne ćwiczeń	50%
O4	Sprawdziany przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O5	Sprawdzenie umiejętności łączenia obwodów pomiarowych-ćw.labor.	80%
O6	Opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjn.	80%
O7	Egzamin pisemny z zakresu wykładanego materiału	60%
O8	Ewentualny egzamin ustny przy granicznej (między <i>ndst.</i> a <i>dst.</i>) ocenie z egzaminu pisemnego	70%

Autor programu:	prof.dr hab.inż. Andrzej Wac-Włodarczyk, dr inż.Ryszard Goleman, dr inż.Paweł Mazurek
Adres e-mail:	a.wac-wlodarczyk@pollub.pl , r.goleman@pollub.pl , p.mazurek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii