



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria obwodów [N1Eltech1>TO2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
20

Laboratorium  
20

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
20

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

8,00

### Koordynatorzy

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki  
arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

### Wykładowcy

dr inż. Krzysztof Budnik  
krzysztof.budnik@put.poznan.pl

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki  
arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

mgr inż. Robert Pietracho  
robert.pietracho@put.poznan.pl

dr inż. Maria Zielińska-Nawrowska  
maria.zielinska@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

## Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat metod analizy obwodów 1- i 3-fazowych prądu sinusoidalnego zmiennego i niesinusoidalnego. Poznanie klasycznej metody analizy stanów nieustalonych układów liniowych RLC. Poznanie sposobów obliczania obwodów z przebiegami okresowymi niesinusoidalnymi. Poznanie teorii czwórników i filtrów. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń, łączenia, badania i pomiarów rozgałęzionych obwodów prądu stałego i przemiennego 1- i 3 - fazowego oraz prostych układów elektroniki analogowej.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma wiedzę na temat metod analizy układów trójfazowych,
2. ma wiedzę na temat liniowych obwodów elektrycznych z prądami okresowymi odkształconymi,
3. ma wiedzę na temat klasycznej analizy stanów przejściowych w układach liniowych RLC,
4. ma wiedzę na temat czwórników oraz filtrów częstotliwościowych.

Umiejętności:

1. umie zastosować odpowiednie metody do analizy: niesymetrycznych obwodów trójfazowych oraz stanów nieustalonych w obwodach RLC,
2. umie zbudować układ elektryczny zgodnie ze schematem ideowym i wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych,
3. umie wykorzystać podane w postaci czwórników podstawowe schematy zastępcze urządzeń do analizy pracy tych urządzeń.

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że znajomość metod analizy pracy obwodów elektrycznych jest niezbędna w pracy inżyniera.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze opisowym/problemowym (sprawdzenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą). Poszczególne elementy oceniane wg systemu punktowego, do zaliczenia wymagane uzyskanie 50% maksymalnej liczby punktów.

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń audytoryjnych są weryfikowane w trakcie pisemnego kolokwium na ostatnich ćwiczeniach, kolokwium składa się z zadań punktowanych zależnie od poziomu trudności, próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Laboratoria: sprawdzenie wiadomości przed wykonaniem ćwiczenia w formie wejściówki i ocena sprawozdań. Do uzyskania zaliczenia konieczne zaliczenie wszystkich wejściówek oraz uzyskanie pozytywnych ocen z przygotowywanych zespołowo sprawozdań.

## Treści programowe

Wykład: układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne, niesymetria zasilania - metoda składowych symetrycznych. Liniowe obwody elektryczne 1- i 3-fazowe z prądami okresowymi odkształconymi w stanie ustalonym (zastosowanie szeregu Fouriera, wartości skuteczne napięć i prądów, teorie mocy, metody analizy). Metoda klasyczna analizy stanów przejściowych w układach liniowych RLC (różniczkowo-całkowe równania obwodów elektrycznych, prawa komutacji, warunki początkowe, składowa przejściowa i ustalona, stała czasowa, analiza wybranych układów RC, RL i RLC). Czwórniki pasywne (równania zaciskowe, odwracalność i symetryczność czwórnika, czwórniki typu T, Pi i Gamma, sposoby łączenia, parametry falowe) i filtry elektryczne częstotliwościowe typu LC i RC (budowa, parametry, rodzaje, charakterystyki częstotliwościowe, zastosowanie).

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przykładowych zadań rachunkowych z zakresu analizy trójfazowych obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego, obwodów ze źródłami niesinusoidalnymi, stanów nieustalonych oraz określania parametrów czwórników pasywnych i wykorzystania zadanych czwórnikowych modeli urządzeń elektrycznych.

Laboratoria: realizowane zagadnienia związane są z : wybranymi prawami elektrotechniki w obwodach prądu stałego, rzeczywistymi źródłami energii i dopasowaniem odbiornika do źródła na maksymalną moc, twierdzeniami Thevenina i Nortona, elementami RLC i rezonans w obwodach jednofazowych prądu sinusoidalnie zmiennego, obwodami z rezystancyjnymi elementami unilateralnymi, pomiarami

pojemności i stratności kondensatorów, pomiarami mocy czynnej i biernej w układach jedno- i trójfazowych, poprawą współczynnika mocy, badaniami czwórników równoważnych.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów. Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przykładowych zadań przez prowadzącego z aktywnym udziałem studentów, samodzielne rozwiązywanie zadań przez studentów. Przykłady analizy pracy obwodów spotykanych w przemyśle. Rozwiązywanie zadań o charakterze problemowym. Laboratoria: samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

## Literatura

### Podstawowa

1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2013.
2. Chua L. O., Desoer C. A., Kuh E. S.: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Inc., New York 1987.
3. Rawa H., Bolkowski S., Brociek W.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, Warszawa 2019.
4. Szabatin J., Śliwa E.: Zbiór zadań z teorii obwodów. Część 1, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
5. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej, WNT, Warszawa 1976.
6. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.

### Uzupełniająca

1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna, tom 1. Obwody liniowe i nieliniowe., PWN, Warszawa 1995.
2. Jastrzębska G., Nawrowski R.: Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
3. Dobrzycki A., Filipiak M., Komputerowo wspomagana analiza pracy układów czwórnikowych, Academic Journals Poznan University of Technology, nr 89, 2017, 155-162.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	210	8,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	95	4,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	115	4,00