



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zagadnienia elektrotechniki

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Budnik

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: krzysztof.budnik@put.poznan.pl

tel. 61 665 28 38

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul .Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki na poziomie studiów stopnia pierwszego, a także umiejętność wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych oraz pracy w zespole.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiadomości z zakresu metod analizy stanów nieustalonych układów liniowych RLC - zastosowanie transformaty Laplace'a. Zapoznanie studenta z podstawami metodami syntezy obwodów i układów elektrycznych. Nabycie umiejętności stosowania metody zmiennych stanu w analizie stacjonarnych i niestacjonarnych obwodów elektrycznych. Zapoznanie z podstawowymi parametrami i metodami modelowania zasobników energii.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma pogłębioną wiedzę na temat metod analizy obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i nieustalonych (przekształcenie Lapalce'a, metoda zmiennych stanu).
2. Ma wiedzę na temat metod syntezy obwodów i układów elektrycznych.
3. Ma wiedzę na temat modelowania obwodowego magazynów typu elektrochemicznego.
4. Ma wiedzę na temat stosowania różnych typów magazynów energii zależnie od zakresu ich funkcjonalności.

Umiejętności

1. Umie rozpoznać zadanie syntezy, sprawdzić jej realizowalność fizyczną w zakresie dwójników pasywnych i wykonać wymagane obliczenia.
2. Umie zastosować metodę operatorową do analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych.
3. Umie ułożyć równania stanu i wyjścia dla liniowych rozgałęzionych obwodów elektrycznych.
4. Umie dobrać system magazynowania energii na podstawie warunków ich pracy.
5. Umie dobrać odpowiedni sprzęt i wykonać samodzielnie pomiary wielkości elektrycznych

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość ciągłego samodoskonalenia się, potrafi pracować w zespole.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście grupy drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

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

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje na podstawie umiejętności, wiedzy teoretycznej i praktycznej niezbędnej do wykonania realizowanego zadania, weryfikowanej na bieżąco w trakcie zajęć ze studentami oraz na podstawie pisemnych sprawozdań z wykonanego zadania.

Treści programowe

Wykład:



Analiza stanów nieustalonych w obwodach RLC z zastosowaniem transformaty Laplace'a (modele operatorowe elementów obwodu elektrycznego, zasady uwzględniania warunków początkowych, podstawowe prawa i twierdzenia teorii obwodów w postaci operatorowej). Synteza dwójników pasywnych (podstawy zadania syntezy, realizowalność fizyczna dwójników, metoda Cauera, metoda Fostera, funkcja energetyczna, schematy kanoniczne układów LC, RL i RC). Podstawy syntezy obwodów nieliniowych. Zastosowanie metod optymalizacji do syntezy złożonych układów elektrycznych. Metoda zmiennych stanu w analizie obwodów elektrycznych typu stacjonarnego i niestacjonarnego (podstawy, tworzenie równania stanu i równania wyjścia dla przykładowych obwodów elektrycznych, metody ograniczania liczby równań, analityczne metody rozwiązania równania stanu - w dziedzinie czasu i z zastosowaniem metody operatorowej). Modelowanie zasobników energii typu elektrochemicznego, superkondensatorów oraz kinetycznych. Zastosowanie nowoczesnych metod magazynowania energii w redundancji systemów zasilania obwodów elektrycznych.

Ćwiczenia audytoryjne:

Warunki realizowalności immitancji w klasie dwójników pasywnych. Synteza dwójników pasywnych z wykorzystaniem metody Cauera. Analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych z wykorzystaniem metody operatorowej z zastosowaniem podstawowych praw, twierdzeń i metod analizy teorii obwodów.

Laboratoria:

Realizacja ćwiczeń z tematyki:

- elementów nieliniowych,
- wygładzania tętnień prądu,
- analizy częstotliwościowej czwórników typu LC,
- układów 3-fazowych symetrycznych i niesymetrycznych.

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 z poprzedniego wykładu oraz treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

Laboratorium: szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, demonstracje, praca w zespołach.

Literatura



Podstawowa

1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2013.
2. Rawa H., Bolkowski S., Brociek W.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania., PWN, Warszawa 2019.
3. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
4. Leszek Kasprzyk, Wybrane zagadnienia modelowania ogniwo elektrochemicznych i superkondensatorów w pojazdach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2019, Issue 101, s. 3-55.
5. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.

Uzupełniająca

1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1973.
2. Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1972.
3. Chua L.O., Desoer C.A., Kuh E.S.: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Inc., New York 1987.
4. Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W.: Teoria obwodów elektrycznych w zadaniach, Wydawnictwo Uczelni PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności